MANUALE DELL'AUTOMOBILISTA

MANUALI HOEPLI

MECCANICA CICLISTICA

MANUALE DELL'AUTOMOBILISTA

E

GUIDA

del Meccanico conduttore d'Automobili

Trattato sulla costruzione dei veicoli semoventi, dedicato agli Automobilisti italiani, agli amatori d'automobilismo in genere, agli inventori, ai dilettanti di meccanica ciclistica, ecc.

DEL

Dott. G. PEDRETTI

Con Prefazione del Conte ROBERTO BISCARETTI di Ruffia
Presidente dell' « Automobile Club d'Italia »
e 191 figure intercalate nel testo

ULRICO HOEPLI
EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO

1899

AI MIEI CUGINI CARISSIMI

NON SOLO COME PEGNO DI AFFETTO

MA COME RICORDO PERENNE

E VERITÀ INCONCUSSA

CHE NELLE LOTTE DELLA VITA

IL LAVORO

È ARMA DI VITTORIA

INDICE DELLE MATERIE

PARTE PRATICA

PARTE TEORICA

MONOGRAFIA DELLE VETTURE AUTOMOBILI

MOTOCICLI

VETTURE ELETTRICHE

PREFAZIONE

del Signor Conte ROBERTO BISCARETTI di Ruffia

DEPUTATO AL PARLAMENTO

Presidente dell' " Automobile Club d'Italia "

SEDE IN

TORINO

All'Autore,

Allorquando, con somma cortesia, Ella chiese il mio giudizio sul lavoro suo, coll' intenzione di formarne la prefazione al libro, avevo, di primo impeto, pensato di rinunziare, ringraziandola dell'onorevole incarico. Ma riflettendo meglio mi persuasi che avrei potuto, molto modestamente, contribuire anch'io al maggiore sviluppo dell'automobilismo in Italia, con grande vantaggio dell' industria nostra; ed eccomi a soddisfare il suo tanto gentile desiderio.

Interessanti sono i diversi argomenti che Ella tocca, ed ottima ne è la trattazione. Tanto il tecnico quanto il pratico troveranno nel suo libro tutto ciò che può loro interessare sull'automobilismo, e l'amante di questo sport, *colla*

guida da Lei tracciata, potrà in breve tempo, porsi in grado di conoscere la propria macchina, cosa che a me pare essenzialissima.

In pochi anni ho visto in Francia svilupparsi con straordinaria rapidità, la nuova industria della fabbricazione degli automobili; mi auguro quindi che il nostro paese, il quale possiede tutte le energie per camminare di pari passo colle altre nazioni sulla via del progresso, non resti addietro in questa nascente industria; ed a ciò contribuirà senza dubbio, il divulgarsi, per mezzo di libri, di quei principi che reggono la costruzione e l'impiego delle macchine automobili. Ella che iniziò così bene tale pubblicazione, ha dunque merito grandissimo.

Son certo che i colleghi del Club Automobilisti d'Italia (Torino), saranno lieti della comparsa di questo suo lavoro che io raccomando caldamente a tutti, dicendo pure a loro; dimenticate queste mie poche righe, ma studiate attentamente il libro.

Aggradisca, Egregio Signor Dottor Pedretti, i miei più vivi ringraziamenti, mentre colla massima considerazione mi professo di Lei

Devotissimo
R. Biscaretti
Presidente del Club Automobilisti
(Torino).

Torino, 15 Maggio 1899.

PREFAZIONE DELL'AUTORE

Scrivere un volume breve sull'automobilismo odierno e sugli apparati semoventi, è cosa abbastanza difficile, quando si vuol dir tutto. L'industria automobile che a quest'ora ha assunto una importanza grandiosa ovunque, è una delle più belle industrie che si possa illustrare, ma è altrettanto complessa, inquantochè si estende su questioni assai diverse; meccaniche, matematiche, fisiche, economiche e commerciali; e chi è alla portata di conoscerla a fondo, deve ben sapere tutte queste scienze insieme.

Lo scopo dell'autore di questo volume è stato quello di esporre nel modo più semplice ed evidente, i vari rapporti esistenti fra la costruzione degli automòbili di sport, *e la loro praticità, affinchè tutti quelli chè s'interessano di tali apparati possano darsi ragione con fondamento di verità scientifica dell'automobilismo presente e del suo avvenire più probabile.*

Le opere sulla teoria dei motori, e sulle loro applicazioni alle vetture automobili in genere, sono ancora poco numerose, anche all'estero.

In Italia, fino ad oggi, nessuna opera speciale è stata stampata sugli automobili e sui motocicli; è quindi naturale la pubblicazione di questo lavoro, dato il loro diffondersi ognora crescente.

Chi si accinge a scrivere d'un soggetto tanto poco trattato come questo, arrischia sempre di fare un'opera incompleta. Perciò è dovere dell'autore chiedere vénia ai lettori, per le imperfezioni che contiene il volume; anzi esso sarà riconoscentissimo a quegli automobilisti che vorranno indicargli quei suggerimenti utili o quelle notizie che potranno completare l'opera ed arricchirla maggiormente di note interessanti.

Il volume dovrebbe contenere molte altre novità recentissime in fatto d'automobili, i cui tipi variano e si moltiplicano di giorno in giorno sempre più; pur tuttavia, tenendo conto dell'accoglienza fattagli e degli incoraggiamenti avuti a compierlo, l'autore nutre fiducia che la presente edizione per la forma comoda e addatta all'uso speciale, abbia ad esser favorevolmente accolta.

L'automobilista che avrà letto questo volume, non potrà dirsi, per questo, capace di fabbricare un automobile, ma è un fatto incontesta-

bile che da questo, egli trarrà quelle nozioni sufficienti, per comprendere a grandi linee la costruzione delle vetture, dei motocicli e dei motori; e potrà più utilmente approfittare d'una visita alle fabbriche medesime e discuterne con fondamento le varie qualità; perchè per capire ciò che si vede e ciò che s' intende, bisogna sapere.

È stato anche per dilettare coloro che si occupano e si interessano in ogni senso di questo nuovissimo ramo d'industria meccanica, che l'autore ha scritto queste pagine; non già coll'unico obbiettivo di fare tanti costruttori d'automobili, ma bensì, di indirizzare sulla buona via gli studi di coloro che vi si dedicano con vera passione.

Mettendo a confronto tutte le vetture descritte, il lettore si rende conto del loro valore tecnico e dei perfezionamenti di cui queste macchine sono suscettibili. Questo studio permette di classificarle non soltanto pei servigi che le vetture possono rendere presentemente, ma anche di ciò, che a buon diritto si deve da esse sperare per l'avvenire.

In questo volume alcuni argomenti sono svolti con concetti e metodi originali, ed altri sono desunti dall'esperienza personale acquisita. Il lavoro è assai modesto e la fatica nel comporlo fu abbastanza grave; ma la speranza di

far cosa utile agli automobilisti Italiani, ha incoraggiato l'autore al compimento dell'opera.

A Voi, automobilisti, conduttori d'automobili, a Voi colleghi che percorrete in ogni senso le nostre grandi vie di comunicazione, questo libro sarà, spero, di qualche utilità; e se, in qualsiasi occasione voi trovaste conveniente utilizzare la modesta opera mia, io metto, con tutto il piacere a Vostra disposizione quanto è a me noto, per qualunque informazione pratica o teorica che vi potesse occorrere.

Sento inoltre il dovere di ringraziare vivamente quei costruttori e Direttori di stabilimenti d' automobili, che mi furono larghi di informazioni sui loro prodotti; i colleghi della stampa che mi hanno incoraggiato all'opera e sopratutto il Commendatore Hoepli, benemerito della letteratura tecnica in Italia, il quale si è assunta la costosa impressione del volume.

Dott. G. PEDRETTI.

Parma, Maggio 1899.

ERRORI E CORREZIONI

A pag. 36, riga 16, idrocurburo, **leggasi**, idrocarburo.

A pag. 139, riga 19, $C_v = a' b' t$, **leggasi**, $C_v = a' + b' t$.

A pag. 144, riga 7,

$$Q = A p_0 v_0 \, lon.\, \text{nep.} \frac{v}{v_0}, \text{ leggasi, } Q = A p_0 v_0 \, log.\, \text{nep.} \frac{v}{v_0}$$

A pag. 145, riga 22,

$$dv = \frac{R\,\omega(t) - R\,\theta \frac{d\omega}{dt}}{\omega^2(t)}, \text{ leggasi, } dv = \frac{R\,\omega(t) - R\,\theta \frac{d\omega}{dt}}{\omega^2(t)} dt$$

A pag. 153, riga 8, composizione, **leggasi**, compressione.

A pag. 155, riga 10, p_0, **leggasi**, p_a.

A pag. 156, riga 10, $\lambda_2 = \frac{1}{\gamma} . p_a \Sigma C \left[1 - \frac{C + C_c}{C_c}\right] \frac{1}{\gamma}$, **leggasi**,

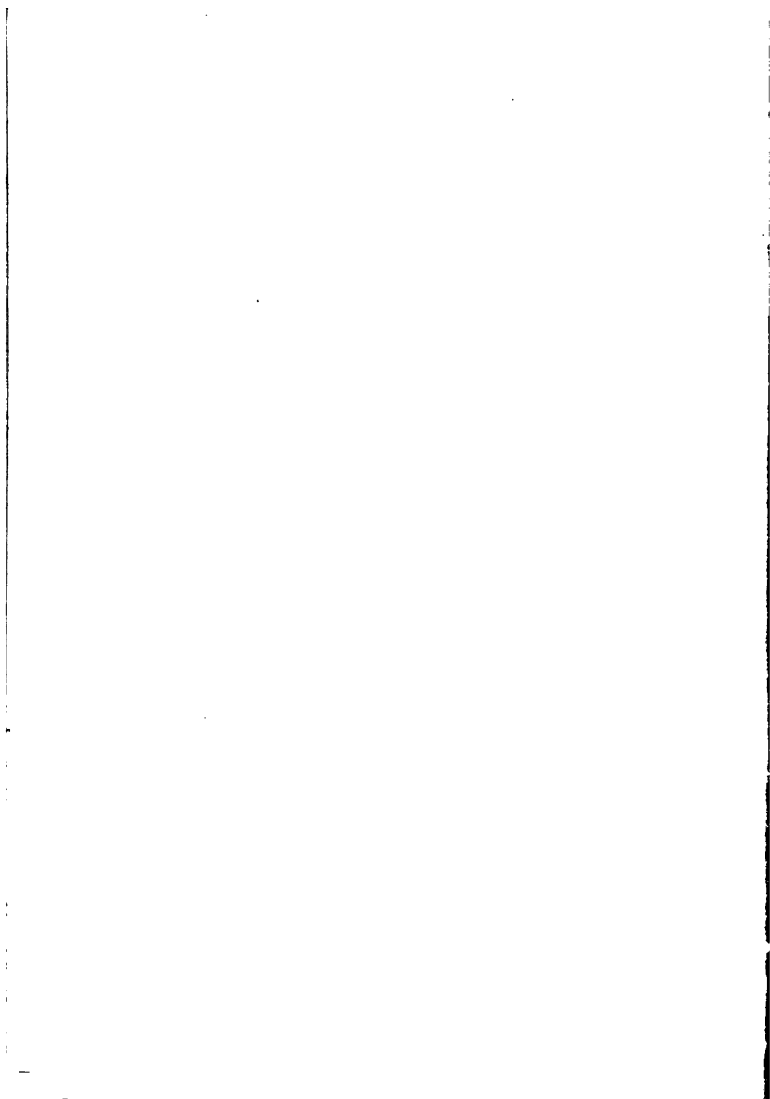
$$\lambda_2 = \frac{1}{\gamma} . p_a \Sigma C \left[1 - \frac{C + C_c}{C_c}\right]^{\frac{1}{\gamma}}$$

A pag. 156, riga 15, $\lambda_4 = \frac{1}{\gamma} . P . \Sigma [C + C_c - C_e] \left(\frac{C_e}{C_c + C}\right) \frac{1}{\gamma}$, **leggasi**, $\lambda_4 = \frac{1}{\gamma} . P . \Sigma [C + C_c - C_e] \left(\frac{C_e}{C_c + C}\right)^{\frac{1}{\gamma}}$

A pag. 158, riga 4, della, **leggasi**, dalla.

A pag. 213, riga 11, biella, **leggasi**, manovella.

A pag. 334, riga 8, $\frac{1 g S K}{P} = q$, **leggasi**, $\frac{2 g S K}{P} = \dot{q}$.

PARTE PRATICA

PARTE PRATICA

CAPITOLO I.

Automobili e loro origine. — Dati storici.

L'automobilismo di fatto non è poi tanto recente quanto lo è la parola, che da poco è entrata nella terminologia ciclistica sportiva.

Per ricordare le fasi successive che ha attraversata la locomozione automobile dalla sua creazione vera fino al presente, occorre riportarsi alla storia dell'invenzione. — Seguendo l'ordine cronologico il più antico automobile costruito è senza dubbio la macchina a vapore *Newton* (fig. 1), 1670; che è una semplice caldaia montata su quattro ruote e funzionante per reazione, la cui azione propulsiva risulta dalla reazione sull'aria ambiente di getti di vapore in pressione. L'esperienza della possibilità pratica di questo modo propulsivo è praticamente e scientificamente provata, essendo noto che su tal principio funzionò l'eolipila di Erone (130 anni prima

dell'èra volgare). È evidente che questa macchina primordiale è la più semplice e la più originale di tutte.

Vien di seguito la vettura o carro automobile pure a vapore di *Cugnot* (fig. 2), di costruzione

Fig. 1. Fig. 2.

francese (1771), macchina che si può ammirare ancora oggi fra le collezioni storiche al Conservatorio d'arti e mestieri di Parigi.

L'*Oruktor Amphibolis* (fig. 3) costruito nel 1804

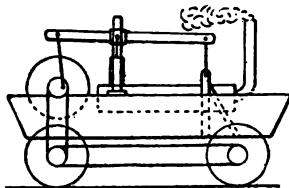



Fig. 3.

da *Oliviero Evans* a Filadelfia; macchina che poteva muoversi indifferentemente sulle strade o sull'acqua, e che procurò al suo originatore la fama e la ricchezza.

Di seguito in Inghilterra Trevithick e Vivian

costruirono la loro vettura a vapore (fig. 4) sfruttando in parte gli studi di Evans.

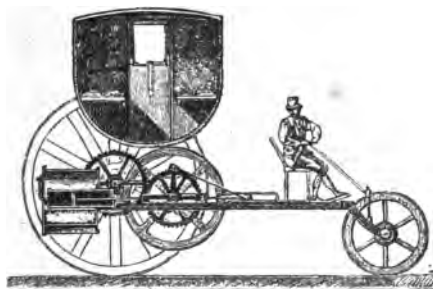



Fig. 4.

Gurmey nel 1827 a Londra costrui la vettura raffigurata nella fig. 5, guidata da un carrello

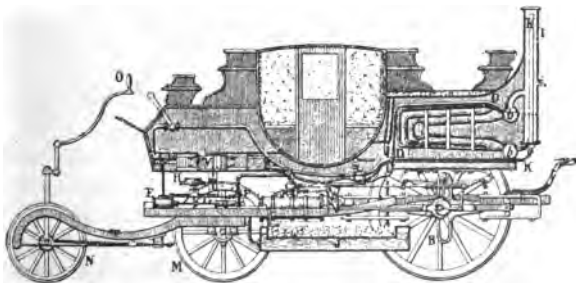



Fig. 5.

a due ruote parallele, ed in cui la parte posteriore della vettura contiene la motrice. Questa

vettura pesava 20 quintali circa e conteneva 18 passeggieri.

Nel 1833 un Ingegnere Italiano costruì a Birmingham la vettura rappresentata nella fig. 6, tolta da una pubblicazione dell'epoca. Dalla fi-

Fig. 6.

gura non si comprende come sia disposta la motrice, ma si sa che era a vapore e di peso enorme. Molti altri tentativi furon fatti dopo specialmente all'estero, ma con risultati poco soddisfacenti.

Negli *Annali di statistica* di Milano del 1841,

si dava fin d'allora, la lieta notizia della fondazione d'una impresa di *velociferi,* destinata a compiere regolarmente tre volte la settimana il viaggio da Bologna a Firenze. Questa è la prima data d'applicazione d'automobili fatta in Italia. Gli automobili moderni ebbero sviluppo solo cinque o sei anni fa.

È noto come recentemente l'attenzione degli inventori di ogni paese si sia rivolta allo studio del quesito per rendere automobili le vetture usuali, e ciò lo si crede derivato dallo sviluppo enorme preso dalla Bicicletta come mezzo di trasporto individuale. Il concorso a premi indetto ed organizzato a Parigi dal *Petit Journal* nel 1894 per le vetture senza cavalli, è stata la fiamma d'accensione per tutti gli inventori.

Ma per raggiungere uno scopo pratico e conveniente, gli inventori moderni dovettero vincere e superare ostacoli ben grandi, per ottenere la semplicità e la perfezione dei meccanismi.

L'ostacolo di maggior rilievo risiede nell'applicare un automotore che sia leggiero per quanto possibile efficace e sufficiente per poter correre ad una velocità chilometrica rilevante per un percorso lungo. La semplicità di manovra del veicolo è pur esso un requisito importantissimo; come la facilità d'essere il motore applicato alle vetture ed ai motocicli.

E difatti lo studio dei piccoli motori leggieri ha preso una importanza ed uno sviluppo marcatissimo in questi ultimi anni. Era sottoposto specialmente alle investigazioni degli inventori

per le esperienze relative alla problematica navigazione atmosferica: ma però, ciò che ha dato un impulso assai grande alla risoluzione pratica del quesito è stato indubbiamente la ricerca per l'automobilismo. — Abbiamo visto e vediamo diffatti i migliori tecnici, le personalità scientifiche più spiccate, dedicarsi energicamente alle applicazioni di questo genere.

Ed è un fatto di indiscutibile importanza industriale lo sviluppo che va assumendo l'automobilismo, e benchè questo dal punto di vista pratico, sia ancora all'epoca iniziale, pure, sono tanto numerosi i tipi di automobili già noti che meritano un esame accurato.

Le vetture automobili conosciute oggidì ed in genere i tricicli e quadricicli non soddisfano ancora completamente alle esigenze pratiche d'un automobile ideale, benchè meccanicamente presentino dei tipi bellissimi ed ingegnosissimi. — Le vetture automobili vanno divise in due classi, le prime quelle che devono usarsi per servizi d'omnibus, le seconde quelle così chiamate di lusso.

Finora in Italia furono pressochè nulle le applicazioni delle vetture omnibus a servizi pubblici, ma invece delle vetture di lusso se ne trova già buon numero, perchè abbiamo qui molti fervidi partigiani dell'automobilismo, pei vari sistemi importati dall'estero.

Alle vetture già entrate nel campo pratico sono stati applicati dei motori diversi, cioè ad elettricità, ad aria compressa, a benzina, a pe-

trolio, a vapore, ad aria calda, ed a gas acetilene. — Volendo fare un parallelo fra queste motrici diverse applicate ad automobili, occorre tener conto di tanti fattori che andremo qui di seguito enumerando.

Il parallelo che cerchiamo di stabilire può sembrare molto audace, in quanto che pone sulla stessa linea, motori, la cui fortuna e la cui situazione, sono estremamente differenti. Però tenendo conto del coefficiente essenzialmente indispensabile che occorre ad un motore per carrozze automobili, che presenti cioè il minimo peso per unità di lavoro meccanico sviluppato, che abbia un rendimento economico elevato, che sia semplice, che presenti facilità di manovra e che non dia urti e scosse al veicolo, vedremo che non sarà difficile arrivare ad una conclusione convincente.

Intanto il motore che è suscettibile d'esser ridotto al minimo peso è il motore a gaz, il cui coefficiente di rendimento termico è superiore a tutti i motori termici conosciuti. — Alcuni inventori hanno immaginato nuovi tipi di motori, ma ciò, com'era previsto, non ha dato risultati rilevanti.

La prima vettura elettrica apparsa fin dal 1823 fu quella ideata da Jacobi. Questa era funzionata da 230 elementi *Daniell.* D'allora in poi può dirsi, a buon diritto, che ben poco si è fatto a tutt'oggi, su questo genere, salvo aver sostituito alle pile primarie gli accumulatori ingombranti e pesantissimi. Nel 1842 Davidson co-

struì una vettura elettrica su quattro ruote al diametro di 90 centimetri, ma pesava la bellezza di 60 quintali. La vettura elettrica perfezionata anche come è oggidì non presenta ancora soluzione soddisfacente, lo provano le esperienze eseguite cogli accumulatori più leggieri specialmente per lunghi percorsi e per le salite, in cui la Dinamo diminuendo la velocità dava un rendimento troppo debole.

L'elettricità resta quindi presentemente poco adatta al funzionamento delle vetture. — Lo stesso può dirsi dei motori ad aria compressa avendo essi un effetto utile limitatissimo e richiedendosi il trasporto, pei serbatoi, di un peso morto considerevole sulla vettura.

La scelta quindi si indirizza fra il motore a benzina, a petrolio, a vapore ed a gas acetilene.

I motori a benzina ed a petrolio richiedono oltre il trasporto del petrolio e della benzina anche dell'acqua di circolazione pel raffreddamento dei cilindri; questi motori però danno un peso morto che è minore di quelli a vapore, e ciò è un fatto di una superiorità incontestabile per le vetture di lusso.

La riduzione del peso del motore ha inoltre l'incontestabile vantaggio di non aumentare il peso morto delle parti di carrozzeria e di non aumentare il consumo di petrolio, benzina o gas. — Il pregio maggiore di questi motori in confronto di quelli a vapore, sta nella soppressione del generatore o caldaia. — Il motore a

petrolio ed a benzina, ha a sua volta difetti d'origine marcatissimi; per esempio, la sua complicazione d'organi, ciò che produce facilmente guasti, non che breve esistenza dei meccanismi; avarie che richiedono sempre l'opera d'un meccanico per le riparazioni. — Questi motori si prestano male alle variazioni di vélocità indispensabile in un veicolo stradale, se non coll'applicazione di innesti e disinnesti complicati e pesanti.

È vero altresì che il motore a vapore è dotato di una grande elasticità di movimento ed è facile manovrarlo, se non che la presenza della caldaia anche a vaporizzazione rapida e dell'approvvigionamento dell'acqua e combustibile, rendono questo motore inadatto per le vetture eleganti, aumentandone enormemente il peso ed il volume, mentre potrebbe restar conveniente per le vetture omnibus.

D'altra parte poi volendosi con considerazioni pratiche e teoricamente approfondita, discutere i rendimenti dei diversi motori applicati alle vetture, la prima conclusione che emerge è tutta a vantaggio del motore a gas.

Infatti i rendimenti teorici di queste macchine in genere sono di molto superiori a quelli della motrice a vapore: 1.° perchè i gas che servono per trasformare il calorico in lavoro non hanno proprietà speciali che permettano di convertire maggior quantità di calore in lavoro, sendochè il principio di Carnot è esattamente formale a tal riguardo; 2.° perchè il mâssimo lavoro ri-

traibile da una caloria, fra limiti determinati di temperatura, è indipendente dalla natura dei corpi trasformatori.

Dunque tale superiorità teorica non ha altra causa che nel salto di temperatura entro cui i fluidi funzionano nel ciclo.

Col gas si può ottenere teoricamente un salto di temperatura di 1597 gradi; mentre che col vapor d'acqua non si oltrepassa 149 gradi.

Per questa causa soltanto il rendimento delle macchine a vapore è inferiore.

Il motore ad aria calda, presenterebbe pur esso seri vantaggi pratici sulla motrice a vapore, anche se non munito di rigeneratore perfetto, se si impiegassero le alte pressioni iniziali. — D'altra parte poi tali risultati son raggiunti dai motori a gas, che sono dei veri motori ad aria calda a fuoco interno, riscaldati da combustibile gassoso estremamente ricco.

Dedotto dunque da tante considerazioni, che il motore a gas sia il più adatto per gli automobili, vediamo quale tipo di motore a gas sarà preferibile per un motociclo; avendo sempre di mira il massimo rendimento ed il minimo peso per unità di lavoro sviluppato.

I motori a gas si dividono in quattro classi:

1.° Motori ad esplosione senza compressione preventiva, a due tempi.

2.° Motori a compressione monocilindrici a quattro tempi (ciclo Otto).

3.° Motori a compressione preventiva policilindrici a due tèmpi.

4.° Motori atmosferici.

I motori del 1.° e del 4.° gruppo riescono pesanti e molto voluminosi non potendo dare per unità di peso che un lavoro limitato. Quelli del 3.° gruppo presentano inconvenienti rilevanti per la quantità di organi raddoppiati che rendono più voluminoso e pesante il motore, e ciò non è conveniente quando si tratta di adattarlo ai veicoli di questo genere. Diffatti occorrono due cilindri invece d'un solo, di più il cilindro-pompa-compressore, le valvole, ecc., ecc., ciò che in definitiva si risolve in un maggior peso morto della macchina ed anche in un maggior consumo di gas.

Quelli invece del 2.° gruppo presentano tutti i dati tecnici favorevoli per fornire motori leggieri, semplici, poco voluminosi e facili da condurre. Inoltre il loro rendimento è superiore a tutti gli altri; e diffatti basti dire che a questa categoria appartiene il classico motore a gas di Otto.

In presenza quindi anche del brillante successo di questa classe di motori a petrolio ed a gas, non ci occuperemo qui che di tali macchine e del loro adattamento alle vetture cui vengono applicate.

Che cosa è un automobile. Classificazione degli automobili.

Chiamasi veicolo automobile o semplicemente *Automobile,* quello che automaticamente può

trasferirsi da un luogo ad un altro a volontà del guidatore. — La locomotiva invece è un automobile speciale perchè è guidato dalle rotaie e non può funzionar che su quelle. — Il nome di automobile può applicarsi evidentemente a tutti gli apparati semoventi siano poi questi funzionati da elettricità accumulata, da motori ad aria calda, a vapore, a petrolio, a gas, ecc., ecc.

Gli automobili son di tre specie:

1.° Automobili di lusso.

2.° Vetture omnibus per servizi di commercio.

3.° Motocicli.

Alla prima categoria appartengono, *le vetturette* o *quadricicli*, i *vis-a-vis*, i *landaus*, le *victoria*, i *dog-car*, i *duc*, i *landaulet*, i *phaeton*, ecc.

Alla seconda categoria appartengono le vetture omnibus per servizi commerciali, per le poste, per l'esercito, ecc.

Ai motocicli così chiamati, appartengono i Tricicli automobili, i Bicicli e le Biciclette automotrici.

È ormai molto numerosa la schiera dei costruttori di questi automobili speciali e verremo in seguito enumerando le fabbriche più reputate.

CAPITOLO II.

Qual' è il motore più adatto per automobili?

Trattandosi di scegliere un automobile fra i tanti già in commercio, oppure un motore a gas di petrolio ed a gas di benzina per una vettura automobile, bisogna ricordare che un buon motore a gas dev'essere di costruzione per quanto possibile semplice e mai complicata o faragginosa.

Inoltre occorre che la costruzione sia la più perfetta ed accurata. Nel funzionare non deve far rumore nè dare scosse al veicolo; cioè l'occhio e l'orecchio non devono risentire nessun strepito di andamento.

Il consumo di combustibile dev'essere limitato anche trattandosi di piccole forze, perchè è provato dalla meccanica e da recenti risultati che, per esempio; i motori a gas-luce e ad Acetilene danno un rendimento economico elevatissimo. Il consumo di lubrificante deve restare nei limiti normali della buona pratica. — Il minimo peso del motore ha un'influenza eccezionale sul consumo di gas, e bisogna accertarsi che il rendimento termico del motore sia il più elevato. Il poco volume occupato dal generatore deve essere pure un requisito importante per una vettura automobile. Il movimento

dev'essere regolare, silenzioso, e presentare facilità di variare entro grandi limiti.

Il motore dev'essere possibilmente con accensore interno senza fiamma nè tubo incandescente, perchè il becco Bunsen che occorre per mantenerlo al rosso, è un apparato poco economico, complicato, e produce troppo calore ambiente, riscaldando dannosamente il fondo dei cilindri od il cilindro motore che in questi casi ha piccole dimensioni.

L'accenditore elettrico che sarebbe preferibile in certi casi, è pure imperfetto, perchè le pile, gli accumulatori e l'apparato di induzione relativo sono organi assai delicati per un veicolo semovente, senza contare che pei motocicli rappresentano un peso considerevole.

Il motore deve essere facile da comandare e da manovrare e sopratutte le qualità deve avere quella di porsi in moto spontaneamente, come i motori a vàpore, senza bisogno cioè di spingerlo nè di farlo girare a mano per vincere le prime fasi di compressione. E su questo punto risiede un utilissimo perfezionamento ottenuto nei più recenti motori a gas a quattro fasi, aventi un impulso motore ad ogni giro ed in cui la fase di compressione corrisponde a quella d'esplosione.

Non è necessario che abbia circolazione d'acqua intorno intorno al cilindro motore portando quella troppo aumento di peso e di volume anche pei motori di soli due cavalli di forza, essendo provato che le minori sottrazioni di calore dal

cilindro hanno per effetto di dare un maggior rendimento termico al motore.

Il motore deve comandare l'asse delle ruote stradali mediante il minor numero possibile di organi di trasmissione, ingranaggi o catene Galle. — Il suo *bati* deve potersi applicare facilmente alle intelaiature delle vetture ed a quelle dei motocicli usuali.

Circa la potenza del motore la vettura deve poter superare a pieno carico le salite del nove per cento ed avere una velocità normale di 30 chilometri su strada piana. — In fine i detti motori e le vetture devono avere un giusto ed intrinseco valore e non costare prezzi esagerati, da vero monopolio, oltre quanto può costare un bel paio di cavalli ed una vettura usuale di lusso.

È vero che la mano d'opera dell'industria automobile ancora nascente è assai costosa, perchè sono pochi gli operai pratici di vetture a trazione meccanica e perchè occorre molto lavoro prima di poter consegnare un automobile in perfetto stato; ma con tutto ciò, le case costruttrici di automobili sono già numerosissime in Francia e ne sorgono ora delle potentissime in Inghilterra ed in America, che potranno facilmente ed in breve tempo soddisfare a tutte le richieste. — Sono sopratutto i montatori degli apparecchi, che mancano alle officine, ed è questa una delle tante cause del prezzo ancora molto elevato degli automobili.

E d'altra parte il prezzo elevato d'un mecca-

nismo in genere è sempre segno di accurata costruzione ed è consigliabile sempre ricorrere ad una casa di primo ordine per chi voglia fare acquisti.

Ritornando al motore diremo che per quanto si riferisce alla forma esterna di esso è preferibile che il *bati* riposi su base larga. I cuscinetti devono tutti essere a sfere registrabili. La lubrificazione deve esser distribuita meccanicamente ed automaticamente.

Il cilindro motore pel fatto della ovalizzazione deve essere ricambiabile, senza dover togliere o rifare il *bati.* — I motori verticali a cilindro in alto sono preferibili, purchè vi sia testa a croce munita di guida, non, come quelli in cui serve di guida lo stantuffo stesso foggiato a fodero. Lo stantuffo dev'essere relativamente lungo e leggiero. Tutte le valvole devono essere facilmente asportabili e ricambiabili. I coperchi delle scatole delle valvole e quelle dei fondi del cilindro devono esser smerigliati per modo da chiudere ermeticamente, senza bisogno di guarnizioni. I meccanismi del distributore, dello scarico e dell'accensore devono esser semplici ed avere poche articolazioni.

Così pure il regolatore o moderatore della velocità deve funzionare in modo perfetto quanto possibile, deve essere sensibilissimo alla velocità e deve agire sulla ammissione del gas, cioè diluire più o meno la miscela tonante. — Il detto regolatore per un automobile deve essere insensibile alle scosse od urti del veicolo se-

movente che subisce necessariamente il motore, in causa delle strade cattive o per cambiamenti di livello e del centro di gravità dell'automobile.

Su questo punto risiede un grave difetto riscontrato in tutte le vetture. I sussulti, gli urti, lo strepito rumoroso, finora nessun costruttore ha potuto sopprimere completamente. In parte il difetto degli urti si rimedierebbe costruendo il motore con cilindri equilibrati e nel quale la fase di espansione dell'uno di essi corrisponda a quella di compressione dell'altro. Quanto al rumore dello scarico dei gas combusti si può facilmente evitarlo facendo scaricare i cilindri in un tubo a larga sezione di costruzione apposita.

In fine l'accuratezza del lavoro delle parti è una condizione della più grande importanza; e chiunque può riconoscere la bontà della lavorazione d'un motore, da tutti i caratteri distintivi, la cui presenza lascia presumere che anche il resto della motrice sia eseguito con eguale perfezione. Tutte le parti soggette a logoramento devono essere temperate e l'indurimento deve estendersi fino alla profondità di due millimetri.

Sul modo di funzionare del motore, bisogna esaminare le disposizioni relative al sistema di porlo in movimento. Occorre vedere se possibile si ponga il movimento da sè. Raggiunta la velocità normale, non si devono sentire urti nè colpi all'atto dell'esplosione. All'atto dell'accen-

sione non si deve osservare tremolio e nessuna oscillazione dell'asse motore, ciò che starebbe ad indicare dimensioni insufficienti dell'albero stesso o difettosa disposizione dei sopporti. — Gli ingranaggi dritti sono da scartarsi perchè con l'uso producono rumore fastidioso; sono preferibili invece quelli elicoidali, l'eccentrico però è anche un buon distributore.

La massima velocità d'un motore per automobili non dovrebbe superare i 700 giri al minuto primo, e la minima circa 200; la velocità a vuoto non deve, in una buona macchina, superare quella a pieno carico di più del 5 per cento.

Se trattasi poi di motori a gas Acetilene, sfuggite anzitutto quei motori che impiegano l'acetilene liquefatto sotto pressione od anche solo ad una compressione di 10 atmosfere, essendo noto per le recenti esperienze del Bullier e di altri sperimentatori « che la pressione prodotta « in un cilindro d'acetilene liquefatto, può salire spontaneamente a migliaia di atmosfere « per ogni centimetro quadrato, in causa della « pressione del vaso, la quale riavvicinando e « comprimendo esageratamente le molecole elastiche dell'acetilene produce una interna decomposizione chimica del gas con sviluppo di calore, d'onde la detonazione spontanea. »

Infatti non bisogna dimenticare che l'acetilene è un gas avente delle proprietà endotermiche, essendo provato da recenti esperienze che solo alla pressione atmosferica esso tende a decom-

porsi nei suoi elementi sotto l'influenza di cause fisiche particolari; e che una tale decomposizione diventa ancor più facile allorchè il gas è liquefatto sotto pressione, avendo allora le sue molecole molta maggiore instabilità, e pel propagarsi facilmente di un'onda esplosiva per tutta la sua massa, pel solo fatto di un urto.

È quindi da proscriversi assolutamente l'impiego dei serbatoi o bombole a gas acetilene in pressione, e ciò per evitare pericoli gravissimi.

D'altra parte, chi arrischierebbe la propria vita, montando un automobile caricato di simili accumulatori di energia?

La produzione di questo preziosissimo gas, deve esser fatta in un generatore speciale attaccato al motore stesso, e detta produzione deve avvenire a poco a poco ed in proporzione del consumo, cioè il generatore dell'acetilene deve essere automatico e possibilmente a goccia isometrica.

CAPITOLO III.

Acetilene e suo probabile avvenire in automobilismo.

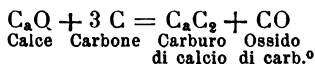
La formola chimica dell'acetilene è $C_2 H_2$. — Le eccellenti e preziose proprietà di questo gas, il cui sviluppo è tutto moderno, danno vantaggi incontestabili su tutti gli altri gas ed idrocarburi liquidi volatili.

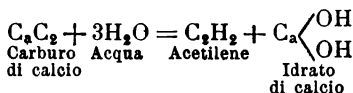
Difatti il suo modo di produzione facile, e senza pericoli col mezzo semplice della reazione dell'acqua sui carburi è favorevolissima per un motore che deve trasportarsi sovra una vettura automobile.

Usualmente il gas acetilene si ricava dal carburo di calcio. La più interessante applicazione moderna del fornello elettrico è la produzione del carburo di calcio, il quale ha già acquistato nell'industria una grande importanza per la produzione del gas.

Il carburo di calcio ha la formola $C_a C_2$ ed è ottenuto nel forno elettrico mediante una miscela di calce e carbone polverizzati e sottoposti al calore prodotto da una corrente elettrica di oltre 4000 Ampères.

La reazione del fornello elettrico è data dalla formola

$$\underset{\text{Calce}}{C_aO} + \underset{\text{Carbone}}{3\,C} = \underset{\text{Carburo di calcio}}{C_aC_2} + \underset{\text{Ossido di carb.°}}{CO}$$

Raffreddata la massa solida così ottenuta, se essa si immerge in un peso eguale di acqua si svolge l'acetilene secondo la reazione.

$$\underset{\text{Carburo di calcio}}{C_aC_2} + \underset{\text{Acqua}}{3H_2O} = \underset{\text{Acetilene}}{C_2H_2} + \underset{\text{Idrato di calcio}}{C_a\langle^{OH}_{OH}}$$

Ora sostituendo a questi indici i relativi pesi atomici, si ha

$$(40 + 2 . 12) + 2 (2 + 16) = (2 . 12 + 2) + + 40 + 2 (1 + 16)$$

ossia

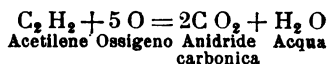
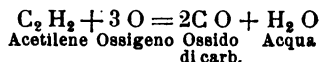
$$64 + 36 = 26 + 74$$

da cui si deduce evidentemente che un chilogr. di carburo di calcio, non può dare teoricamente più di 331 litri d'acetilene gassoso a 0°, ed a pressione normale.

L'acetilene bruciando nell'aria a contatto di sufficiente quantità di ossigeno produce, anidride carbonica ed acqua, secondo l'equazione

$$\underset{\text{Acetilene}}{C_2H_2} + \underset{\text{Ossigeno}}{5\,O} = \underset{\text{Anidride carbonica}}{2CO_2} + \underset{\text{Acqua}}{H_2O}$$

oppure

$$\underset{\text{Acetilene}}{C_2H_2} + \underset{\text{Ossigeno}}{3\,O} = \underset{\text{Ossido di carb.}}{2CO} + \underset{\text{Acqua}}{H_2O}$$

Ecco sfatata l'asserzione empirica di chi senza alcun fondamento chimico asserisce, che i prodotti della combustione dell'Acetilene devono far risentire di lontano l'odore d'aglio caratteristico allo stesso gas.

L'Acetilene ha il peso specifico, raffrontato all'aria di 0,91; ed è composto di parti 7,70 di Idrogene e di 92,30 parti di Carbonio. Un litro d'Acetilene preso alla temperatura di 0 gradi e 760 millim. di pressione pesa 1 gr., 160.

Il suo volume specifico è 855 litri per chilogrammo. Il potere calorifico dell'acetilene è stato

riscontrato eguale a 14 340 calorie per metro cubo; ed a 12 200 calorie per chilogrammo.

La sua formola chimica già accennata è

$$\begin{array}{c} C-H \\ ||| \\ C-H \end{array}$$

in cui tre valenze del carbonio si saturano scambievolmente e le due rimanenti valenze son saturate dai due atomi d'Idrogene.

L'energia esplosiva dell'acetilene mescolato all'aria è di 9500, atmosfere, cioè vicina a quella del cotone fulminante.

Essendo composto endotermico gli atomi dei suoi due elementi non si congiungono spontaneamente per una reciproca gravitazione, rendendo libera la loro energia, come fa per esempio l'idrogeno e l'ossigeno per formar l'acqua.

Ciò che determina la combinazione è una energia esterna agli atomi stessi; è l'attrazione vivissima fra il calcio del carburo e l'ossigeno dell'acqua determinando la rottura delle due molecole reagenti; e mentre calcio ed ossigene si combinano con viva produzione di calore, il carbonio e l'idrogene si combinano assorbendo energia.

Le combinazioni esotermiche invece sono stabili e non vengono disfatte se non coll'intervento d'energia esterna che le rompa, operando il distacco degli atomi; energia che è uguale a quella sviluppata nella combinazione.

Gli edifici molecolari endotermici hanno in

sè stessi la causa della loro disgregazione; v'è una gran facilità di distacco dissimulato fra gli atomi; distacco il quale prorompera con violenza tosto che venga dal di fuori soltanto un lieve stimolo, ricomparendo allora l'energia latente immagazzinata nel composto endotermico stesso. — Per tale andotermicità l'acetilene può esplodere anche spontaneamente senza presenza di un comburente, semprechè intervenga dall'esterno un sufficiente eccitamento.

Si disse già, che l'acetilene liquefatto è pericoloso. In tale stato è mobilissimo. Il suo coefficiente di dilatazione è assai elevato, esso è il liquido più leggiero che si conosca; un litro pesa 330 gr.; d'onde si calcola che l'acetilene liquido convertendosi in gas, occupa a temperatura di 0° ed a pressione normale uno spazio 285 volte maggiore.

Il vantaggio della liquefazione è apparente se confrontiamo il volume dell'acetilene liquido con quello del carburo di calcio da cui è derivato.

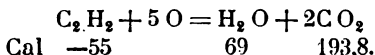
1 chilogr. di $C_a C_2$, ha il volume di $\frac{1}{2 . 22}$ cioè eguale a centimetri cubici 450, e fornisce 300 litri di acetilene, che pesano gr. $1,16 \times 300 = 348$.

Prendendo il peso specifico dell'acetilene liquido in 0,33 dato da R. Pictet, si vede che gr. 348 d'acetilene liquido devono avere il volume di $348 : 330 = 1,05$ litri. — Dunque il volume dell'acetilene liquido è più che doppio di quello del carburo di calcio da cui deriva, e,

come magazzino portatile di acetilene è assai più conveniente questo di quello.

Le proprietà endotermiche dell'acetilene e la sua ricchezza in carbonio spiegano il suo elevato potere calorifico.

Poniamo a confronto l'equazione che rappresenta la sua combustione con l'equazione termica.

$$\begin{array}{lcccc} & C_2H_2 + 5\,O = & H_2O & + & 2CO_2 \\ \text{Cal} & -55 & 69 & & 193{,}8. \end{array}$$

Il peso in grammi delle molecole dell'acetilene combusto. dà un numero di calorie che è uguale alla somma delle calorie di formazione d'una molecola d'acqua; più quella di due molecola di CO_2, più 55, sommatoria delle calorie che assorbì l'acetilene nel formarsi, e che nella sua dissociazione ricompaiono come calorie positive.

Abbiamo quindi

$$69 + 193{,}9 + 55 = 318.$$

Da ciò si calcola facilmente il numero di calorie sviluppate, nella combustione d'un chilogr. d'acetilene 12 200; e quelle date dalla combustione d'un metro cubo di esso gas 14 340.

Invece un metro cubo di gas d'illuminazione dà 5500 calorie; dunque a parità di volume combusto, l'acetilene fornisce assai più calore del gas usuale.

La stessa endotermicità spiega la grande energia esplosiva della miscela d'acetilene ed aria.

L'acetilene prodotto col carburo del commercio è impuro. Le materie che costituiscono l'impurità dell'acetilene derivato dal carburo del commercio sono; l'ammoniaca, la cui proporzione può elevarsi all'1 $^1/_2$ per cento; il fosfuro e l'arseniuro d'idrogeno, l'idrogeno solforato, la cui dose per certi carburi oltrepassa il 2 per cento, e l'ossido di carbonio (C O). — È importantissimo pur volendo arrischiarsi a comprimere il gas per liquefarlo, che esso non contenga ammoniaca, per non generare acetiluri metallici che sono detonanti. — Gli acetiluri non si generano che sotto pressione forte; quindi per evitare qualsiasi pericolo di accensione spontanea occorre adoperare il gas ad una debole tensione cioè non oltre l'atmosfera nel generatore. — Dalle esperienze anche di Frank e Witz, sappiamo che l'esplosività dell'acetilene anche impuro non comincia che oltre 780 gradi Celsius, per farlo esplodere occorre che sia compresso o liquefatto, allora esplode pel solo fatto di un urto.

Ma questo gas possiede pregi evidenti sugli altri gas carburanti, per poterlo utilizzare come forza motrice. La sua enorme dilatabilità è fuori d'ogni proporzione con quella del gas illuminante e dei liquidi volatili impiegati nei motori, e questa proprietà può bene essere utilizzata nel ciclo dei motori a gas.

Compresso a parecchie atmosfere le molecole diventano sempre più instabili; ed essendo composto non saturo, si decompongono facilmente

cedendo calore e producendo elevatissima tensione nei recipienti che lo contengono; tensione che, per tale decomposizione può raggiungere spontaneamente parecchie migliaia di atmosfere ogni centimetro quadrato.

Da esperienze fatte, risulta, che all'istante della decomposizione dell'acetilene gassoso, cioè a pressione normale (decomposizione ottenuta con scarica elettrica) la tensione prodotta è 11 volte maggiore della pressione iniziale atmosferica. — Con l'acetilene liquefatto entro bombole d'acciaio malleabile provate a freddo a 240 atmosfere, la pressione prodotta dalla decomposizione ottenuta come sopra, tocca l'enorme valore di 5564 chilogrammi per centimetro quadrato, cioè 22 volte superiore alla resistenza massima dei vasi destinati a contenerlo.

Sul consumo d'acetilene in un motore si possono far calcoli e dedurlo dalle esperienze già note e pubblicate dal prof. Witz di Lilla.

Dalle dette esperienze puossi ritenere in litri 500 il consumo minimo di gas comune per cavallo-ora in motori di una certa potenza. — Ora il gas illuminante a 5000 calorie per metro cubo, pesa in media gr. 600, per m. c., e l'acetilene a 14 340 per m. c. pesa chilogr. 1,169 pel medesimo volume; sendo quindi la quantità di calore sviluppato nella combustione proporzionale al peso a parità di potere calorifico, un litro di acetilene corrisponderà a litri 1,914 di gas d'illuminazione, essendo 1,149 : 0,600 = 1,914.

Ma il potere calorifico, non essendo come si

è detto sopra eguale pel confronto dei due gas; ne viene un vantaggio d'oltre il doppio a beneficio dell'acetilene.

Lo Slaby che è lo scienziato più competente in materia di motori a gas, della Germania, ha previsto e calcolato il consumo d'acetilene in litri 156, per cavallo-ora effettivo, ciò che equivale a gr. 181.

Il prof. Thering invece facendo studi sugli ordinari motori a gas ha constatato che dove occorrono 817 litri di gas d'illuminazione per cavallo-ora, bastano litri 260, d'acetilene.

Dall'insieme di tutte queste considerazioni chiaro risulta che anche solo quando l'odierno motore per automobili potrà utilizzare l'acetilene come idrocarburante invece del petrolio o della benzina, si potrà dire che in questa branca d'applicazione il motore a petrolio, ha perduto tutto l'orizzonte che ha dinnanzi, per lasciarlo al suo forte competitore, l'acetilene.

CAPITOLO IV.

Motori ad esplosivi.

Chiamasi motore ad esplosivo in genere, quello che utilizza l'energia immagazzinata in un composto qualsiasi che mescolato all'aria esplode al contatto d'un punto in ignizione.

Tutti i motori ad esplosivi gassosi, cioè quelli

ad aria idrocarburata sia col gas illuminante, sia con benzina, petrolio, petrolina, acetilene, od altro idrocarburo, sono fondati sull'enorme potenza che, in causa dell'aumento di volume, si sviluppa quando si fa detonare una miscela formata in proporzioni convenienti di aria e di gas.

Il primo motore a gas illuminante fu quello costruito dagli italiani, Barsanti e Matteucci e brevettato anche in Inghilterra fino dal 1854, cioè molti anni prima del brevetto Lenoir.

È dover nostro segnalare questa verità, perchè molti scrittori anche Italiani, attribuiscono al solo Lenoir la vera invenzione del motore a gas d'illuminazione.

L'invenzione del motore a gas non appartiene ad un solo inventore: Lenoir basandosi sugli studi ed esperimenti di Barsanti e Matteucci costruì il motore che tutti conoscono. Langen ed Otto di poi riuscirono a dare un motore pratico al commercio ed all'industria.

Diffatti riportandoci alla storia di pochi lustri, nella sessione prussiana dell'Esposizione Universale del 1867, figurava una motrice a gas esposta dai signori Otto e Langen, la quale fu ritenuta nuovissima ed essa fece molta sensazione nel campo tecnico tedesco, ottenendo la medaglia d'oro. Per noi Italiani, quella macchina destò la più dolorosa impressione; avrebbe dovuto destare un sentimento universale di vergogna, se la generalità del pubblico sapesse davvero quanto si studia e si lavori in paese

dagli inventori e non fosse non curante dei tentativi che si fanno, anzi scettica affatto a lor riguardo.

Quella motrice prussiana benchè non si possa dubitare esser stata una applicazione del Langen, era puramente e semplicemente la motrice Barsanti, conosciuta e pubblicata in Italia fin dal 1856. — Se non che a quell'epoca come avviene sempre nel nostro bel paese, si nominarono commissioni sopra commissioni per giudicarla, si ebbero molti rapporti favorevoli; ma non si potè formare una società che ne spingesse l'applicazione industriale, mancando qui assolutamente lo spirito intraprendente dell'iniziativa; e Barsanti morì senza aver avuta la soddisfazione di vederla apprezzata e sviluppata.

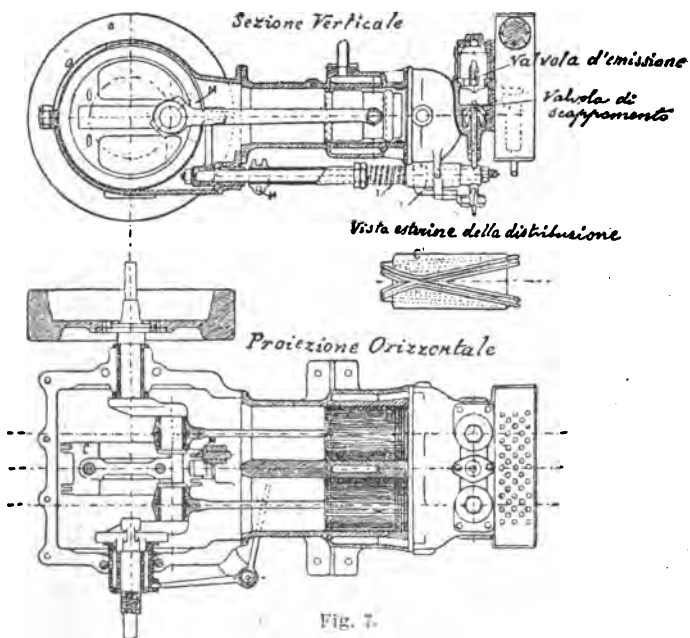
Gli onori tributati di poi alla motrice atmosferica Langen-Otto, avrebbero dovuto essere almeno il conforto alle pene, agli stenti, ai dispiaceri che l'invenzione dovè costare al Barsanti; ma non gli era riserbato di goderne; anzi fu abbastanza fortunato di morire prima di vederli così largamente attribuiti ad un altro.

Cito questo fatto storico per porre in evidenza come vanno pur troppo le cose in Italia e perchè non è mai apparsa così chiara e tanto evidente come in quest'epoca l'impotenza letteraria e tecnica di certi automobilisti protettori soltanto di tutto ciò che vien d'oltr'alpi.

CAPITOLO V.

Tipi fondamentali di motori a gas per automobili.

Il tipo più usuale di motrice a gas è quello con cilindro orizzontale come mostra la fig. 7.

Fig. 7.

Altro tipo di motore ma con cilindro verticale

è presentato dalla fig. 8, in cui il cilindro motore è in alto. Si costruiscono però e con buon successo, motori col cilindro verticale in basso, come mostra la fig. 9; ma questa forma è poco usata nelle applicazioni agli automobili.

I motori a gas, come si sa, possono essere

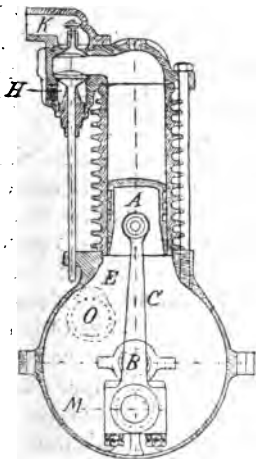
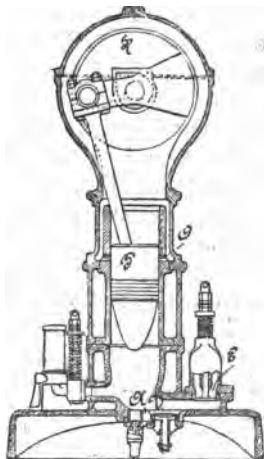



Fig. 8. Fig. 9.

funzionati da differenti combustibili idrocarburanti, cioè: gas illuminante, gasolina, benzina, petrolio, kerosene, petrolina ed acetilene.

Il gas d'illuminazione ha una composizione molto variabile d'idrogene, ossido di carbonio, formene, etilene ed azoto.

L'aria carburata di benzina, petrolio ed ace-

tilene, agisce pur essa economicamente secondo il grado di carburazione il quale può variare assai nei motori per automobili, ma queste variabilità devono esser sempre proporzionate al numero di calorie che una data miscela tonante può fornire.

Così è noto che un mc. di gas illuminante fornisce circa 5000 calorie; che il calore di combustione della gasolina e benzina è di 7 mila calorie circa, quello del petrolio di Pensilvania è di 10680 calorie, ed infine che un mc. d'acetilene fornisce 14340 calorie.

Siccome è provato dalla Termodinamica che l'elevato rendimento termico dei motori a gas è dato soltanto dal salto di temperatura entro il quale i gas funzionano nel ciclo, così riesce evidente che più grande è questo salto di temperatura più elevato riesce il rendimento stesso.

Col gas illuminante a 5000 calorie si ottiene un salto di 1597°; coll'acetilene a 14340 calorie si ottiene naturalmente un salto di temperatura assai superiore, che col gas illuminante, e quindi il rendimento sarà superiore ai motori già conosciuti.

Così pure dicasi dell'Idrogene, dato che questo gas venisse impiegato estesamente nei motori a gas. Difatti l'idrogene ha 34460 calorie; esplodendo nell'aria darà naturalmente un salto ancora maggiore degli altri gas. Per l'applicazione di questo gas ai motori sono state fatte esperienze esattissime e concludenti da W. Leve di Londra.

CAPITOLO VI.

Funzionamento del motore a gas.

La figura 10 presenta la sezione d'un motore a gas a cilindro orizzontale, raffreddato da circolazione d'acqua; ma nella maggior parte dei motori applicati agli automobili, come si sa, il

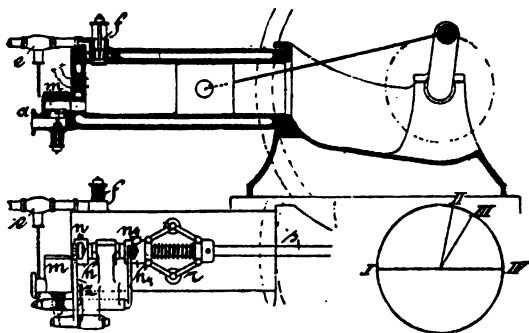



Fig. 10.

raffreddamento del cilindro è sufficientemente ottenuto mediante le alette formate attorno al medesimo, le quali per irradiazione e per l'aria che vi circola intorno durante il moto di traslazione del veicolo, lo mantengono ad una temperatura poco elevata.

Il cilindro è a semplice effetto cioè aperto verso l'albero motore come mostra la figura, e fra lo stantuffo ed il fondo del cilindro al punto morto interno esiste uno spazio detto camera di compressione essendo il motore a 4 fasi con compressione. Questa camera di compressione usualmente ha un volume corrispondente a circa $^4/_{10}$ dell'intera corsa dello stantuffo; ma si capisce che a seconda del maggior grado di compressione a questa camera corrispondono volumi sempre più piccoli.

In un recente motore, per es., ad alta compressione ed a lunga espansione il detto volume è ridotto ai $^2/_{10}$ della corsa.

Dal condotto *e*, entra l'aria carburata ossia la miscela detonante da cui viene aspirata durante la corsa relativa.

In *a*, attraversando la valvola di scarico, abbiamo il condotto che emette i gas bruciati nell'atmosfera.

L'accenditore elettrico fa capo coi due fili in *m*, appunto nella camera di compressione, ove succede lo scoppio.

L'ammissione dell'aria carburata si ottiene mediante la valvola *e*, comandata dalla camma fissata sull'albero degli ingranaggi nel rapporto di 1 a 2; cioè la valvola resta sollevata per $^1/_2$ giro ogni due giri dell'albero motore.

In generale il ciclo adottato dai motori più in voga è quello così detto a 4 tempi; cioè partendo dal punto morto interno nella prima corsa lo stantuffo aspira la miscela tonante,

nel ritorno lo stantuffo stesso restando chiuse tutte le valvole, preme entro la camera di compressione la miscela stessa; al termine di questa corsa entra in gioco l'accenditore, il quale al punto morto accende la miscela stessa la quale scoppia e spinge lo stantuffo per tutta la corsa di lavoro utile espandendosi completamente.

Nella corsa di ritorno successiva si apre la valvola di scarico, comandata dall'albero degli ingranaggi, ed i gas bruciati si versano nell'aria atmosferica.

Lo spazio nocivo però formante camera di compressione resta pieno a pressione atmosferica di gas bruciati.

Da ciò che si è detto sopra si vede che delle 4 fasi del ciclo, una sola fase riceve impulso motore, ed è perciò che in queste motrici il volante ha l'importante ufficio di regolare la velocità immagazzinando nella sua massa l'impulso di una sola fase per distribuirlo poi sulle altre 3 fasi successive.

In simil modo funzionano pure i motori a cilindro verticale sia in alto che in basso, il maggior numero essendo a 4 fasi, come appare intendano quasi tutti i motori ideati in questi ultimi tempi.

Per far funzionare indistintamente questi motori, occorre far compiere al volante diversi giri dell'albero con la mano oppure con apposita manovella che si trova espressamente in alcuni motori.

È necessario far compiere queste poche corse

allo stantuffo affinchè succeda una prima esplosione; quando questa si è prodotta, il motore continua il suo movimento ripetendo successivamente sempre le stesse fasi come si disse.

Per fermare il motore bisogna chiudere l'ammissione della miscela detonante al cilindro, rendendosi in tal modo impedita altra fase di lavoro utile.

L'aria carburata, sia còl petrolio che con la benzina od altro idrocarburo volatile, si forma mediante l'apparato apposito denominato carburatore.

Il carburatore è un recipiente che può avere le forme più diverse, ma per tutti i motori ad idrocarburo liquido, ha un unico ufficio, cioè, di evaporare l'idrocurburo liquido mediante procedimenti diversi, producendosi una miscela di vapori di idrocarburo mescolati ad aria formante appunto il gas esplosivo.

Il carburatore adunque non è altro che un apparecchio nel quale avviene il fenomeno della carburazione dell'aria.

Si può carburare l'aria in due modi, con carburi liquidi o col gas:

1.° Facendo leggermente evaporare con debole calore l'idrocarburo liquido che si mescola poi all'aria durante l'aspirazione;

2.° Oppure facendo passare o gorgogliare l'aria aspirata a traverso l'idrocarburo volatile.

Si sceglie la prima maniera quando si adopera un idrocarburo pesante, come, per es., il

petrolio; si impiega preferibilmente il secondo adoperando idrocarburi leggieri come, per es., la gasolina, benzina, kerosene, petrolina, ecc.

Si disse ancora che ogni motore deve avere in sè l'accenditore della miscela detonante formatasi nel carburatore.

Esistono sui motori per automobili degli accensori diversi, però i soli finora d'uso più esteso sono: quelli a tubo incandescente e l'altro a scintilla elettrica.

Ha pure fatto qualche rara apparsa modernamente altro accenditore a spugna di platino ma questo accensore non ha avuto estesa applicazione in automobilismo (fig. 11).

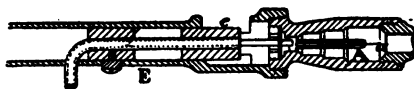



Fig. 11.

È noto altresì che in alcuni motori inglesi trovasi assenza d'accensore, servendo ad accendere il gas, la forte compressione della miscela molto ricca d'idrocarburo, avvenuta nel cilindro già surriscaldato per le esplosioni precedenti. Pare altresì che quest'ultimo sistema non sia perfetto e non abbia dato risultati abbastanza soddisfacenti.

L'accensore a tubo o per incandescenza è formato d'un tubetto ordinariamente di porcellana speciale o di platino o d'altro metallo poco fusibile e resistente.

Questo tubetto viene portato all'incandescenza da un becco a doppia corrente o di Bunsen, alimentato dalla stessa benzina che alimenta il motore (fig. 12).

Questo sistema d'accensore è il più sicuro di tutti, ma ha altresì inconvenienti notevoli, come vedremo in seguito, non ultimo quello di con-

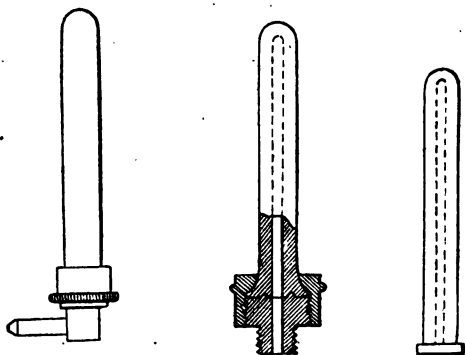



Fig. 12.

sumare molta benzina o petrolio per alimentare il becco, ed anche di riscaldare assai il fondo del cilindro sul quale è piazzato il tubo reso incandescente.

In ogni modo per la sicurezza del suo funzionamento, su molti automobili è ancora applicato favorevolmente.

Alla fine della compressione del gas carbu-

rato, l'onda di compressione penetra nel tubo incandescente al punto voluto producendo l'accensione della miscela.

L'accensione elettrica che è molto applicata sugli automobili, è prodotta dalla scarica elettrica generata da un rocchetto di induzione ad alto potenziale che riceve la corrente da una batteria di accumulatori caricati preventivamente ad una tensione sufficiente.

L'accensore elettrico fa scoccare una scintilla ed è comandato da una camma fissata sull'albero che fa agire la valvola di scarico, nell'istante esatto, cioè alla fine della fase di compressione quando lo stantuffo trovasi al punto morto interno.

La corrente a bassa tensione fornita dall'accumulatore elettrico, passa nel rocchetto di induzione ed acquista così un'alta caduta di potenziale, ciò che è necessario, perchè scoccando la scintilla in seno all'aria idrocarburata possa produrre l'accensione.

Ecco descritto succintamenie il modo generico di funzionare dei motori ad idrocarburo applicati sugli automobili più in uso essendo di fondamentale importanza il riconoscere le qualità spiccate del motore a gas od a petrolio nell'automobilismo tantochè, a ragione, può dirsi, che senza l'invenzione di questo motore non sarebbe sorta l'industria automobile.

Altri motori.

Altri motori termici applicati agli automobili sono: i motori a vapore, quelli ad aria calda e quelli ad aria compressa, che pure entrano nella categoria delle motrici termiche.

Come appendice a questa categoria di motrici, accenneremo ai motori a reazione i quali considerando al fondo le cose, pare dovranno essere i motori dell'avvenire degli automobili, e parleremo più innanzi delle ragioni che giustificano questa nostra opinione.

CAPITOLO VII.

Il motore a vapore non potrà mai competere col motore a gas in automobilismo.

Ma tornando per ora all'argomento del motore a vapore applicato alle vetture in confronto del motore a petrolio, e della superiorità di quest'ultimo, occorre ricordare che appunto la Termodinamica, seguendo i più sicuri dati della scienza, assegna al motore a gas od a petrolio il rendimento più elevato di tutti gli altri motori, e la pratica lo conferma.

Per gli automobili di lusso occorrono motori leggieri e di facile manovra, capaci di dare un massimo rendimento anche per piccola potenza.

I motori a gas moderni e quelli ad idrocarburo volatile danno un peso morto molto minore dei motorini a vapore; sono anche meno voluminosi, e questo fatto è d'una superiorità incontestabile.

Tutto il mondo industriale è convinto delle applicazioni estesissime e molteplici del motore a vapore. Dai piccoli usi più variati si trae col vapore un lavoro meccanico colossale, con una media spesa di 700 gr. di carbone per cavallo-ora effettivo.

In tali condizioni la motrice a vapore, per poco che pesi, raggiunge i 100 kg. per cavallo, e tale peso può soltanto ridursi nelle torpediniere a 25 kg., a tutto scapito dell'economia di funzionamento. Ed anche i piccoli motori con generatori a rapida vaporizzazione riescono pesanti ed ingombranti al confronto dei motori a gas; le odierne motrici che compiono la massima parte del lavoro occorrente alle industrie funzionando anche ad alta pressione e con distribuzioni perfezionate, riducono il consumo di vapore a kg. 6 $^1/_2$, e quello del combustibile a 650 gr. per cavallo-ora.

Queste cifre eloquenti, ben note a tutti i tecnici e già ridotte ad un minimo, sono ancora il doppio di quanto teoricamente si dovrebbe consumare.

Conosciute dalla scienza le cause di questa perdita è sperabile in miglioramenti importanti che possano elevare il rendimento della motrice a vapore, e tutto ciò è logico ed irrefuta-

bile. Ma, se questi dati sperimentali sono tanto eloquenti per le motrici di una certa potenza, s'immagini un po' a quali cifre, saliranno i dati di consumo per le piccole potenze, cioè al disotto dei 5 cavalli, come occorre per gli automobili!

Lo scrivente ritiene coll'opinione emessa dai tecnici più competenti (relativamente alla situazione presente ed all'avvenire delle macchine) che si è in errore affermando che l'avvenire apparterrà solo alla motrice a vapore e che questa regina delle macchine termiche non potrà essere detronizzata. In questa fine di secolo, una reale rivoluzione tecnica si compie alla nostra presenza tra il motore a vapore e quello a gas.

Quest'ultimo tanto apprezzato nella piccola industria ora compete fortemente col vapore anche nella grande industria; e benchè la potenza motrice prodotta dal gas presentemente sia ancora una parte infinitesima di quella generata dal vapore applicato alle industrie, devesi rammentare che la motrice a vapore ha già un secolo di vita tecnicamente progressiva, e quella a gas è appena ai suoi primordi.

Tutte le grandi invenzioni hanno avuti modesti principi, eppure è lieto constatare che il motore a gas in 30 anni ha raggiunto un massimo di perfezione; quel massimo che solo in un secolo ha potuto raggiungere la motrice a vapore classica.

Ma a parte tutto; la questione di priorità e

di avvenire non può essere trattata con semplici ragionamenti teorici, ma chiarita da risultati sperimentali approfonditi.

Nella tabella alla pagina seguente trovansi al confronto gli elementi ed i diversi rendimenti delle motrici a vapore ed a gas.

Dall'esame di questa tabella comparativa chiaro risulta, che il vantaggio è tutto a beneficio del motore a scoppio, sia nella grande che nella piccola potenza.

Il rendimento teorico della motrice a gas è di molto superiore a quello della macchina a vapore, perchè, come si è già accennato, lo scarto di temperatura entro cui funziona il motore a gas è di gran lunga maggiore dello scarto di temperatura cui è soggetto il motore a vapore.

Per questa causa il rendimento del ciclo di Carnot nelle macchine a vapore è inferiore; e per questo può dirsi con ragione che la macchina a vapore è essenzialmente condannata a non poter avere mai il rendimento dei motori a gas.

Volendosi ora fare un confronto su dati sperimentali, sappiamo che è provato da ripetute esperienze eseguite da competenti personalità scientifiche riconosciute, che il motore a gas dà il cavallo effettivo con kg. 0,60 di carbone fossile magro del potere calorifico di 8 mila calorie, e che una buona macchina a condensazione dà il cavallo effettivo con 1 kg. di litantrace ad 8 mila calorie.

Raffronto dei rendimenti.

DATI	MACCHINE	
	A vapore a condensazione	A gas ad esplosione e compressione
Limite di temperatura — Superiore θ . .	437°	1885°
Limite di temperatura — Inferiore t . . .	288°	288°
Rendimento teor.° $\rho = 1 - \frac{t}{\theta}$.	0,341	0,850
Rendimento calcolato $\rho^1 = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$	0.277	0,380
Rendimento generico $\rho_1 = \frac{\rho_1}{\rho}$.	0,812	0,450
Rendimento reale osservato ρ''	0,162	0.200
$\rho_2 = \frac{\rho''}{\rho^1}$	0,584	0,526
Potenza motrice.	Cavalli 4 100 500 1000	Cavalli 60 100 4
Consumo di carbone per cavallo-ora effettivo	Kilogr. 1 4 0.789 0.700	Kilogr. 0.550 0.612 0,500

In tali condizioni i rendimenti termici diventano:

Rendimento termico del motore a gas

$$\frac{75 \times 60 \times 60}{0,60 \times 8000 \times 425} = 0,132;$$

Rendimento termico del motore a vapore

$$\frac{75 \times 60 \times 60}{1 \times 8000 \times 425} = 0,079.$$

Se ne deduce che il rendimento termico del motore a gas supera del 38 per cento quello della motrice a vapore.

In definitiva per le piccole forze come quella occorrente in automobilismo il motore a gas è estremamente più conveniente del motore a vapore, e praticamente ciascuno può convincersene.

CAPITOLO VIII.

Dello stato presente e dell'avvenire dei motori nell' automobilismo.

Trattandosi di meccanica tutte le più brillanti invenzioni, come tutte le applicazioni più interessanti e rimunerative, hanno sempre avuto dei grandi ammiratori e partigiani come dei grandi detrattori.

Il risultato di questi opposti apprezzamenti ha

sempre un effetto benefico, cioè quello di condurre ad un crescente perfezionamento della macchina e tale è la sorte di tutte le più fortunate applicazioni.

Lo stato presente del motore a gas per l'automobilismo, sia a petrolio, benzina od altro, è che esso ha ancora bisogno di importantissimi perfezionamenti.

In altra parte di questo lavoro si è parlato dei difetti del motore a gas per automobili, daremo qui di seguito le indicazioni più importanti cui dovrebbe esser diretto lo spirito inventivo per ottenere il perfezionamento.

L'essere però questo genere di motore il più leggero ed il più facilmente adattabile agli automobili, è un requisito invincibile.

Quando gli inventori avranno trovato un sistema che permetta di porsi in moto senza bisogno di imprimergli una energia iniziale, allora si avrà il motore veramente perfetto.

L'automobile ha trovato nel motore a petrolio la soluzione più elegante.

Un litro di idrocarburo liquido trasporta a ben lunga distanza la vettura utilizzante l'energia potenziale del combustibile; energia derivata da un corpo che può trovarsi dovunque, anche nei più piccoli centri.

Certo è che l'avvenire del motore a gas in automobilismo sarà assicurato stabilmente solo quando si sarà risolto il problema di sopprimere il cilindro alternativo per abbracciare il motore rotativo a reazione.

Molti studi si fecero fino ad oggi su questo indirizzo tutto nuovo; ma realmente poco si è eseguito di concludente.

Bisogna ricorrere alle turbine a fluido aeriforme utilizzanti la velocità dei gas esplosi con temperatura elevata od utilizzanti la forza viva che in essi è immagazzinata.

Chi scrive può fornire prove reali con turbina a gas che ha omai chiuso il periodo degli esperimenti, sull'eccellente avvenire di simili motori.

I difetti attribuiti a tutti gli automobili moderni sono difetti soltanto d'origine, cioè dipendono unicamente dal motore impiegato per funzionarli.

Il motore a gas a cilindro alternativo anche perfetto come è realmente oggidì, ha dei difetti d'origine inerenti alla sua natura che non sfuggono ad alcuno che sia realmente pratico d'automobili.

Il cilindro motore essendo di piccole dimensioni deve dare un gran numero di colpi di stantuffo, d'onde il tremolio ed il rumore incessante delle esplosioni.

Inoltre tutti i motori a petrolio applicati agli automobili moderni hanno bisogno come si è già ripetuto di esser spinti od azionati a mano all'inizio del movimento.

Per superare brillantemente tutti questi difetti, la risoluzione nuova consiste nel ricorrere ad un motore azionato da turbina a fluido aeriforme e precisamente alla turbina a gas cioè a reazione.

Oltre ai vantaggi enumerati, con la turbina, non si risentono urti nè colpi dipendenti dallo stantuffo; si ha il vantaggio di sopprimere, l'embolo, valvole, asta delle valvole, ingranaggi ed altri accessori.

Non v'ha bisogno d'acqua di raffreddamento nè di alette di risalto sul cilindro raffreddanti per irradiazione, quindi risultato finale diminuzione di peso morto.

Nei sistemi attuali di motori a cilindri alternativi, la disposizione pel raffreddamento ottenuto sia con circolazione d'acqua fredda che con alette di risalto per irradiazione sull'aria ambiente, in definitiva altro non è che una sottrazione del calore fornito dalla esplosione; calore che, nel caso della turbina a gas viene utilizzato e trasformato in lavoro.

Colla turbina a gas si ottiene un movimento silenzioso, placido, senza alcun urto, rapido e continuato, variabile entro dei grandi limiti; un movimento che si inizia spontaneamente senza bisogno d'altro aiuto.

Come si disse, questo sistema agendo per reazione utilizza la forza viva del gas in pressione.

Le velocità di efflusso degli aeriformi sono enormi; a 5 atmosfere per es.: un fluido gasoso possiede la velocità d'uscita di 400 m. al secondo; a 6 atmosfere 775 m. al secondo ed a 12 atmosfere sorpassa 1000 m.; con 6 atm. ed un condensatore od aspiratore a 0,1, la velocità è di 1120 m. al secondo.

Per applicare il principio fondamentale che conduce all'espressione del lavoro sviluppato dall'espansione degli aeriformi, occorre dedurlo da ricerche e da leggi di Termodinamica.

La formola Termodinamica della velocità di efflusso d'un gas perfetto è fondata sul principio che la pressione al punto massimo di strozzamento della vena fluida, sia la stessa che nello spazio ove penetra questa vena.

L'esattezza di tale legge per l'efflusso degli aeriformi, da un orificio conoide e convergente a forma di vena contratta; è stata comprovata a diverse pressioni del serbatoio, dalle esperienze di Weisbach; per cui la quantità di fluido efflusso da orifici simili si è trovata praticamente eguale alle indicazioni della formula data.

Vediamo difatti:

Sia ψ_0 la pressione assoluta sopportata da un serbatoio qualunque, e ψ_2, la pressione assoluta esterna.

Diciamo λ, il lavoro originato dall'unità di peso del fluido impiegato; se si ammette tale fluido in un cilindro ove la pressione sia ψ_1, *dando luogo all'espansione del medesimo*, affinchè la pressione stessa si riduca a ψ_2, e che si lasci sfuggire il fluido stesso; la velocità di tale fluido, all'uscita dell'orifizio, sarà data dalla formola

$$V = \sqrt{(2 g \lambda)}$$

in cui g rappresenta la gravità.

Inoltre sia S_2, il volume occupato dall'unità di peso del filetto fluido al punto d'emissione, e nell'istante in cui la pressione diventa eguale alla pressione esterna ψ_2; il peso del fluido emesso in un secondo dall'unità di sezione effettiva dell'orifizio, avrà per espressione

$$\mu = \frac{V}{S_2} = \frac{\sqrt{(2 g \lambda)}}{S_2}$$

esprimente la velocità della massa fluida.

In ogni caso la formola generale che esprime la quantità di lavoro λ, è

$$\lambda = \int_{\psi_2}^{\psi_1} S d \psi$$

in cui S rappresenta il volume occupato dalla unità di peso del fluido quando la pressione è ψ.

Ma la quantità λ, può esser espressa dalla superficie del tracciato *MNOP* (fig. 13) in cui *MN*, rappresenta il volume iniziale S_1, e *PO*, il volume finale dell'unità di peso S_2; *MP* esprime $\psi_1 - \psi_2$, ossia la caduta di pressione, ed *NO*, è la curva politropica d'espansione.

La linea che corrisponde alla pressione atmosferica è rappresentata in *XY*.

Da tutto questo chiaro risulta che la velocità della massa che chiameremo μ, varia proporzionatamente alla radice quadrata del rapporto fra la superficie *MNOP*, ed il quadrato formato con la base *OP*; rapporto questo che è eguale

alla pressione effettiva media *MNO*; ossia facendo la superficie *MNOPM* eguale a Σ, si ha

$$\mu = \frac{\sqrt{2g\lambda}}{S_2} = \frac{\sqrt{2g}\cdot\sqrt{\Sigma}}{PO}$$

Ciò mostra chiaramente come per una data pressione interna, esiste una certa pressione

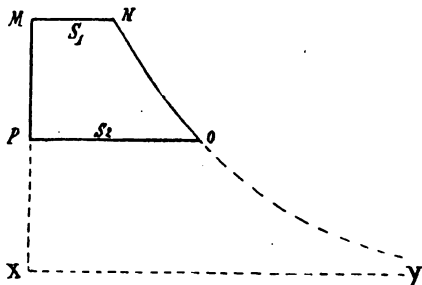



Fig. 13.

esterna che rende massima la velocità della massa μ.

Infatti quando *OP*, s'avvicina ad *MN*, il detto rapporto diventa assai piccolo, in causa della debole pressione effettiva; ed altrimenti quando *OP*, è molto vicino ad *XY*, lo stesso rapporto è ancora piccolissimo in causa dell'accrescimento di *OP*.

Da ciò risulta che il più grande valore di questo rapporto dev'essere dato da una certa posizione intermedia di *OP*, e ciò è reale qua-

lunque sia il grado d'espansione. Questa legge secondo cui il volume S, varia colla pressione ψ, dipende dalla natura e dalle proprietà del fluido come anche dalle circostanze in cui è posto rispettivamente alla trasmissione del calorico.

Nella turbina a fluido aeriforme, che rappresenta l'applicazione più evidente dell'utilizzazione della forza viva immagazzinata nel detto fluido, il fattore precipuo, la velocità, è utilizzato al limite massimo.

Il principio di questo apparato consiste nel fatto, che il fluido ad alta pressione iniziale arriva dopo espansione completa, sull'organo motore della ruota motrice.

L'espansione si effettua nel percorso fra la valvola d'ammissione e l'orifizio del tubo conoide distributore; durante questo percorso in camera adatta, esso acquista la forza viva corrispondente alla sua tensione e dovuta alla propria espansione; cioè eguale al lavoro che il fluido avrebbe fornito espandendosi gradatamente dietro uno stantuffo.

Abbiam visto che le velocità di efflusso dei fluidi sotto pressione, sono enormi; quindi lo stesso avviene della velocità periferica della ruota o turbina.

Ne nasce da ciò, che un lavoro grande può esser trasformato dall'asse della turbina di minime dimensioni che produce una sforzo insignificante e lo trasmette ad un organo a velocità ridotta. È quindi evidente che si avrà un

peso assai inferiore a qualsiasi altra macchina in rapporto d'un dato lavoro.

Il rapido movimento rotativo di questo apparato ha il vantaggio anche di non offrire facilità di condensazione; di non presentare attrito volvente; di realizzare un movimento regolare e costante.

Inoltre abbiam soppresso il laminaggio del fluido, soppressa la perdita di scarico rumoroso; utilizzata l'espansione completa del fluido impiegato; assicurato allo scarico una velocità assoluta minima con nessuna velocità apparente.

Trasformando quindi l'intera energia in velocità, precisamente nell'istante in cui il gas esploso dopo subita espansione, effluisce sulla ruota mobile, si avrà il massimo effetto utile.

Quale sia poi il tipo di Turbina atto ad utilizzare, secondo lo scrivente, nel miglior modo possibile l'energia disponibile da un gas, è oggetto di studi speciali, la cui esposizione qui non si adatta.

Da tutto quanto precede può desumersi facilmente che l'avvenire dei motori a gas attuali adibiti all'automobilismo è ancora poco promettente benchè si presentino tipi e modelli abbastanza perfetti nella loro piccolezza. Ma l'odierno motore degli automobili troverà certamente in avvenire un concorrente formidabile, nella turbina a gas tonante, la quale è destinata indubbiamente ad apportare quei miglioramenti all'automobile che è impossibile di ottenere col motore a cilindro alternativo.

Già da qualche anno, chi scrive, annunciò questa probabilità; l'inizio benchè solo parziale dei fatti accennati permette di sperare con coscienza fondata che il trionfo del motore a gas a reazione non sia più che una questione di tempo.

Realizzandosi quest'augurio l'automobile ideale sarebbe un fatto compiuto.

CAPITOLO IX.

Sulla scelta d'un Automobile da acquistarsi e requisiti cui deve soddisfare.

Chi si accinge a diventar proprietario e conduttore d'automobile, deve anzitutto informarsi quali sono le migliori fabbriche d'automobili più in voga. Deve naturalmente visitare le fabbriche preindicate, gli stabilimenti ove si costruiscono le parti di carrozzeria ed i motori applicati sugli automobili.

L'acquirente d'un automobile deve esser prevenuto e guardarsi bene da tutto ciò che può apparire e non essere; perchè sotto una magnifica apparenza (come già è accaduto più volte) può esistere un pessimo automobile.

L'eleganza, che è uno dei requisiti principali d'un automobile, non deve influenzare troppo l'acquirente, sulla scelta, essendo essa indipendente affatto dal meccanismo automobile.

Le parti di carrozzeria possono aver forme

elegantissime ed infinitamente varie, non essendo soggette a leggi matematiche e poco alla meccanica, mentre l'apparato motore, le trasmissioni del moto e gli accessori ad esso relativi hanno nifluenza la più grande sulla praticità, ed economia dell'automobile.

La vettura in sè stessa può anzi esser costruita a capriccio del compratore, mentre l'apparecchio motore generalmente costruito separatamente in una officina meccanica di precisione, deve seguire i precetti tecnici relativi.

L'eleganza d'una vettura automobile che può essere ricercata in quella di lusso o di *sport*, non ha che un' influenza secondaria nelle vetture addette a servizi commerciali, ai *fiacres*, agli *omnibus* per trasporti periodici.

Il compratore d'automobili deve osservare se la vettura da lui scelta risponde favorevolmente alle tre condizioni principali, inerenti:

1.° al tipo ed alla buona qualità del motore;

2.° al genere della trasmissione di movimento del motore all'asse delle ruote;

3.° alla solidità ed all'eleganza delle parti di carrozzeria.

Il motore è quella parte che merita più di tutte d'esser esaminata con cura in ogni dettaglio, perchè la schiera dei costruttori di motorini per automobili essendo omai molto numerosa può essere che fra essi, vi sieno costruttori che non dieno l'importanza e la cura necessaria alla costruzione di questa parte dell'automobile che è la principale.

Benchè i motori che trovansi in commercio sieno stati brevettati o per un perfezionamento o per un altro è difficile che l'acquirente possa giudicare a prima vista le migliorie di ciascun motore se non è molto esperto in fatto di motori a gas.

La semplicità sopratutto degli organi di comando del motore è una qualità importante; e difatti noi lo vediamo in pratica; chi monta sopra una vettura, se, oltre la cura di mantenere la direzione del veicolo, ha anche l'occupazione di regolare per esempio quattro manubrii del motore, succederà facilmente lo scambio dell'uno per l'altro ottenendo l'effetto opposto a quello richiesto o desiderato durante l'andamento.

Ecco perchè la semplicità del numero degli organi di comando del motore è una condizione essenziale ed importante.

Vi sono automobili che tengono un numero faragginoso di organi di comando; consigliamo il lettore a guardarsi bene dall'acquisto di tali apparati che lo stancherebbero presto dell'acquisto fatto e del divertimento che potrebbe ritrarne.

L'automobile veramente ideale, diciamolo francamente, non è ancora apparso, benchè molti costruttori incoraggiati da inventori distintissimi, abbiano abbordato e penetrato il problema.

La vettura automobile ideale deve rispondere a condizioni volute di potenza, di velocità, di elasticità e di peso, che verremo esaminando accuratamente.

Resistenza di rotolamento.

La resistenza al rotolamento è dovuta alle deformazioni generate al punto di contatto quando una ruota gira in piano supposto geometrico; deformazioni le quali producono perdite di lavoro od un lavoro resistente che è contrario al lavoro motore.

Le cause principali che possono esercitare una influenza notevole sull'intensità della trazione sono:

1.° Il carico o pressione esercitata dalle ruote sulla strada.

2.° La velocità di traslazione.

3.° Il diametro delle ruote.

4.° La larghezza dei cerchioni, o se di gomma, la larghezza della striscia di contatto con la strada.

5.° L'elasticità $>$ o $<$ della vettura.

6.° L'inclinazione dello sforzo trainante.

Vediamo ora di trovare il valore di tale resistenza di rotolamento su strada orizzontale.

Indichiamo con:

Σ, lo sforzo di trazione parallelo alla strada, necessario a vincere la resistenza al rotolamento e l'attrito degli assi delle ruote.

c, il coefficiente dipendente dallo stato della strada e dal genere di vettura.

a, il coefficiente d'attrito dei bocchettoni delle ruote, o delle scatole a palline.

δ, il diametro degli assi delle ruote che si

suppone eguale per tutte quattro le ruote medesime.

π, il peso della vettura senza le ruote.

M, il peso totale della vettura.

π_1, la componente del peso π, di carico della vettura senza ruote, gravante sulle ruote anteriori.

π_2, la componente del peso π, di carico della vettura senza ruote, gravante sulle ruote posteriori.

R, il raggio delle ruote anteriori.

R_1, il raggio delle ruote posteriori.

ψ, il peso delle ruote anteriori.

ψ_2, il peso delle ruote posteriori.

In allora il valore dello sforzo di trazione o della resistenza opposta della vettura a quattro ruote, su strada orizzontale è dato dalla formola:

$$\Sigma = (c + a\delta)\left(\frac{\pi_1}{R} + \frac{\pi_2}{R_1}\right) + c\left(\frac{\psi}{R} + \frac{\psi_2}{R_1}\right) \dots \quad (1)$$

Il coefficiente di trazione esprimentesi in chilogrammi per le vetture a quattro ruote è assai interessante per la locomozione automobile.

Dalla formola (1) su esposta, si deduce che per rendere eguale la trazione nelle due coppie di ruote, occorre che il carico sia ripartito in modo che

$$\frac{\pi_1 + \psi}{R} = \frac{\pi_2 + \psi_2}{R_1}.$$

Ma siccome puossi considerare

$$\psi = \psi_2$$

senza errore sensibile; così si avrà

$$\frac{\pi_1}{R} = \frac{\pi_2}{R_1}$$

e siccome possiamo scrivere

$$\pi_1 + \pi_2 = \pi.$$

La formola (1) diventa

$$\Sigma = (c + a\delta)\frac{2\pi}{R} + c\left(\frac{\psi}{R} + \frac{\psi_2}{R_1}\right)$$

ed ancora

$$\Sigma = (c + a\delta)\frac{2\pi}{R + R_1} + c\left(\frac{\psi}{R} + \frac{\psi_2}{R_1}\right) \dots \quad (b)$$

sendochè si ha

$$\frac{\pi_1}{R} = \frac{\pi_2}{R_1} = \frac{\pi}{R + R_1}.$$

Il rapporto fra la resistenza totale data dalla formola (*b*) ed il peso totale

$$M = \pi + \psi + \psi_2$$

sarà

$$\frac{\Sigma}{M} = \frac{c + a\delta}{R + R_1} \cdot \frac{2\pi}{M} + \frac{c\left(\frac{\psi}{R} + \frac{\psi_2}{R_1}\right)}{M}.$$

Il peso delle ruote d'una vettura automobile non è che una frazione piccola del carico totale, valore questo che non può avere alcuna influenza sui calcoli; per ciò avremo

$$\frac{\Sigma}{M} = \frac{2(c + a\delta)}{R + R_1} \qquad (d)$$

Questa formola mostra chiaramente che suddividendo il carico su quattro ruote, il rapporto di trazione al carico totale, decresce con c, a, e δ, ed è in ragione inversa del diametro delle ruote.

In conclusione, si ha interesse ad aumentare il diametro delle ruote; ad assegnare agli assi dimensioni di sicura resistenza, ed a servirsi di bocchettoni esatti sugli assi, o di meccanismi a palline molto perfetti.

Resistenza totale d'una vettura automobile.

La legge della variazione della resistenza in funzione della velocità è una espressione della forma

$$c = \gamma + \Delta(v - v_1) \qquad (f)$$

in cui γ, rappresenta la costante in kgm. del valore c, relativamente a v_1.

Δ, il coefficiente costante numerico di ciascuna strada, corrisponde ad un dato stato di strada, e ad una data vettura.

Prendendo per termine di confronto la velocità di 1 metro al secondo, la formola (*f*) diventa

$$c = \gamma + \Delta (v - 1).$$

In pratica per vetture automobili ben sospese:

$\Delta = 0{,}0008$

$c = 0{,}014$ alla velocità di 3^m, per secondo

$\delta = 0{,}040.$

Vediamo ora di stabilire una formola esprimente il valore della resistenza d'una vettura automobile.

Diciamo:

λ, il lavoro resistente generato durante la trazione.

Σ, la resistenza di rotolamento e quella dell'attrito degli assi insieme.

A_r, la resistenza opposta dell'aria.

S_r, la resistenza dovuta alle salite.

allora potremo formare la seguente equazione

$$\lambda = \Sigma + A_r \pm S_r.$$

Sostituendo ora in questa espressione i valori di Σ, di A_r, di S_r; avremo

$$\lambda = \frac{2(c + a\delta) M}{R + R_1} + \tau \varphi N v^2 \pm M \operatorname{sen} \alpha.$$

Nella quale formola,

c, è il coefficiente dello stato stradale ed insieme della natura della vettura.

a, il coefficiente d'attrito dei bocchettoni delle ruote o delle scatole a palline $= 0{,}03 \sim 0{,}05$.

δ, il diametro degli assi delle ruote o dei meccanismi a sfere giranti.

M, il peso totale della vettura.

R, il raggio delle ruote anteriori.

R_1 il raggio delle ruote posteriori.

τ, è la costante $= 0{,}062$.

φ, il coefficiente che dipende dal rapporto della lunghezza della vettura colla sua sezione $= 1{,}10 \sim 1{,}17$.

N, la superficie anteriore della vettura esposta all'aria nel moto traslatorio.

v, la velocità di traslazione in metri al secondo.

α, l'angolo d'inclinazione in salita sulla orizzontale.

Supponiamo ora di dover trovare, quale energia occorrerà applicare tangenzialmente alle ruote motrici d'una vettura automobile per imprimergli la velocità di 20 km. all'ora su strada in buon stato.

Consideriamo essere in pratica:

$M = 2700$ chili.

$R = 0^m{,}40$.

$R_1 = 0^m{,}65$,

$a = 0{,}045$.

$\delta = 0^m{,}045$.

$N = 2$ m. q.

Dal detto, si ha che

$$\lambda = \frac{2\,(c + a\delta)\,M}{R + R_1} + \tau\varphi\,Nv^2.$$

La velocità di 20 km. all'ora corrisponde a met. 5,55 per secondo; inoltre alla suddetta velocità

$$c = 0{,}017$$

e

$$\varphi = 1{,}10$$

circa.

Applicando queste cifre alla formola precedente, si ha

$$\lambda = \frac{2\,(0{,}017 + 0{,}045 \times 0^{m},045) \times 2{,}7}{0^{m},40 + 0^{m},65} + $$
$$+ 0{,}062 \times 1{,}1 \times 2^{mq.} \times \overline{5{,}55}^{2}$$

$$\lambda = 111{,}5 + 4{,}15 = 115{,}6$$

ossia 116 chilogrammi.

Nel caso invece d'una strada in cattivo stato

$$c = 0{,}023$$

allora

$$\lambda = \frac{2\,(0{,}023 + 0{,}045 \times 0^{m},045) \times 2{,}7}{0^{m},40 + 0^{m},65} + $$
$$+ 0{,}062 \times 1{,}1 \times 2 \times \overline{5{,}55}^{2}$$

$$\lambda = 137{,}7 + 4{,}15 = 141{,}8$$

ossia 142 chilogrammi.

Questa formola si applica facilmente anche per calcolare il valore di λ, tanto in salita che in discesa; ed allora non resta che ad aggiungere od a sottrarre alla somma delle altre resistenze, tante volte 1 chilogrammo per tonnel-

lata, quanto la salita aumenta o diminuisce in millimetri di elevazione per metro.

Altra formola generale che dà il valore del lavoro meccanico totale, è la seguente:

$$L = S_t\left(A\frac{P+p}{D} + bsV^2 + [R(P+p)]\right)$$

nella quale,

L, è il lavoro in kgm. sviluppato dal motore nel tempo t.

S_t, lo spazio percorso nel tempo t.

A, il coefficiente di rotolamento.

P, il peso dell'automobilista e del carico.

p, il peso della vettura, e naturalmente $P + p$ diventa il peso del sistema in moto.

D, il diametro delle ruote supposte eguali.

b, il coefficiente di resistenza dell'aria ritenuta in pratica circa 0,06.

s, la superficie esposta all'aria da tutta la vettura e dalle persone ivi trasportate.

V, la velocità del veicolo in moto al minuto secondo.

R, la pendenza della strada.

Questi calcoli e formole elementarissime però non sono noti a tutti i fabbricatori di automobili, e spesso si naviga troppo sull'incertezza della potenza da assegnare all'automotore.

Il lavoro che deve compiere il motore presenta delle variazioni molto grandi perciò dev'essere costruito in modo da funzionare economicamente qualunque sieno le condizioni di funzionamento.

Fra l'altro dev'essere soddisfatta la condizione di dar moto variabile entro i più grandi limiti possibili, la elasticità del veicolo e la facilità della manovra. Tali requisiti si ottengono quando il conduttore dell'automobile ha a sua disposizione apparecchi semplici, sicuri, pronti e poco faticosi da maneggiare; sia per assicurare un pronto arresto in ogni caso. L'iniziarsi del moto, l'accelerarlo, od il rallentarlo e la direzione del veicolo facile ad ottenersi.

La sicurezza potrà dirsi completa quanto più sarà basso il centro di gravità della vettura o del moto-ciclo e la sua robustezza e rigidità sarà pure una buona qualità nel caso di un arresto improvviso e specialmente la stabilità nel passaggio delle curve.

È pure argomento interessante quello che determina da quale sorgente debba ottenersi la energia motrice.

Si è già visto, nel confronto fatto più addietro, quale è il motore termico preferibile, cioè quello a gas, e quale dei motori a gas sarà il preferito nell'avvenire.

L'imperfezione dei tipi di vetture oggi in commercio sta nel non aver saputo porre in un insieme armonico la forma esterna elegante, colla bontà, colla semplicità e perfezione dei motori.

È indiscutibile che la vettura automobile quando sarà perfetta e facile da maneggiare diventerà certo più comoda e sicura della vettura a cavalli, nella quale si ha sempre la vita in balia della bizzarria cui può andar soggetto

un animale, il cui capriccio è all'infuori delle volontà dell'uomo che lo guida.

Una certa parte del pubblico crede che l'automobile sia più pericoloso delle vetture a cavalli perchè l'automobile non presenta apparentemente la forza trainante, o perchè forse è soppresso all'orecchio il calpestio dell'animale; ma in realtà la vettura automobile è assai meno pericolosa di quella a cavalli.

Una perfetta vettura automobile deve presentare a portata facile e comoda della mano due soli organi di comando; quello della direzione e quello di moto.

Il freno che l'esperienza ha dimostrato essere il più pronto ed il più comodo, è quello azionato dal piede o dai piedi, ed è preferibile quella vettura munita di due freni.

Sarà preferita dall'acquirente la vettura a due freni, costruita in modo che chiudendo uno qualunque dei freni, si chiuda il tubo di ammissione del fluido al motore, di modo che l'azione del freno resta limitata a sospendere l'energia acquistata dal veicolo.

La direzione del veicolo è uno degli elementi principali.

Nelle vetture comuni il carrello di sterzo od avantreno è girato dal timone per percorrere le curve; negli automobili lo sterzo è ottenuto con un meccanismo già anticamente usato anche sulle vetture usuali; meccanismo che fa cambiare di direzione al piano di rotazione delle ruote, mediante una leva dolce da muovere e che agisce

con sistema rigido simultaneamente ed ugualmente su tutte due le ruote del carrello (fig. 14).

Questa figura non ha bisogno di spiegazione dettagliata.

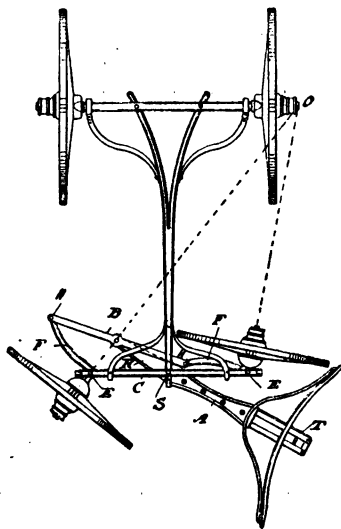



Fig. 14.

La stessa disposizione applicata all'automobile è rappresentata in disegno schematico dalla fig. 15 ed è assai razionale.

Invece di far girare l'asse delle ruote sopra un centro mediano, come nelle vetture a cavalli, il detto asse resta rigido e fisso, ma porta a

ciascuno de' suoi due estremi due squadri ad angolo piuttosto allargato, fissati oscillanti su forchette (fig. 16).

Da una parte di ciascun squadro è formato il fuso portante il meccanismo a palline della ruota; dall'altra, porta la spranga che comanda il moto laterale alternativo di sterzo.

Essendo gli squadri su detti ad angolo ottuso, ne viene che le ruote davanti non girano più

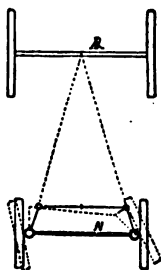
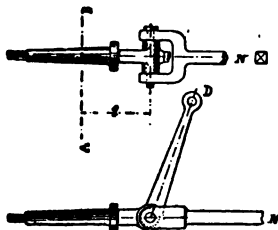



Fig. 15. Fig. 16.

d'angoli uguali come succederebbe se gli squadri fossero ad angolo retto.

L'inclinazione della manovella sul fuso delle ruote è dato da rette che si andrebbero a congiungere sull'asse della vettura prossimo alla sala posteriore (fig. 15).

Le manovelle si trovano quindi in posizioni simmetriche ed essendo tenute alle estremità, a distanza invariabile dalla biella, ne viene che ogni movimento comunicato ad esse fa descri-

vere alle ruote angoli diversi come mostra la figura 15.

Con tale sistema si ottiene rotazione soddisfacente della vettura, su raggio brevissimo e maggiore stabilità.

La facilità di dirigere la vettura sarà tanto più sicura e comoda quanto sarà meno caricata la parte anteriore della vettura.

Occorre quindi osservare che il centro di gravità si trovi piuttosto indietro, ma non esageratamente, per non influenzare la stabilità; ed anche perchè essendo nella parte posteriore della vettura il luogo d'applicazione dell'energia motrice, vi sia il maggior peso il che produce maggiore aderenza.

È importante che il quadrilatero di base del veicolo sia ampio quanto possibile, e che il centro di gravità sia in basso.

Il meccanismo motore e le trasmissioni possibilmente devono esser chiusi in cassa o coperti per proteggerli dalla polvere sollevata nel movimento.

Inoltre la vettura propriamente detta o cassa viaggiatori, deve esser sospesa su molle separatamente dal sistema motore e questo per impedire che si risentano delle scosse e trepidazioni.

Dovrassi anche osservare che il serbatoio a petrolio, a benzina o del gas, sia collocato lontano dal motore e dal carburatore, e la comunicazione fra serbatoio e carburatore sia possibilmente comandata da un robinetto speciale.

Tutti conoscono la forma delle molle da vetture fondate sul principio d'allungamento che presenta una lamina curva d'acciaio, quando viene compressa da un peso. Levando il peso la molla ritorna alla forma ed alla posizione primitiva.

Praticamente queste molle son formate da una sovrapposizione di parecchie lamine le quali man mano vanno accorciandosi come si vede in tutte le vetture a cavalli.

Abbiamo le molle per vetture pesanti e quelle per vetture di lusso le quali presentano maggior eleganza di forma.

Le molle hanno una importanza notevole nella carrozzeria anche usuale e tanto più sugli automobili, dipendendo in gran parte da queste il piacere di viaggiare comodamente in automobile.

Le scosse dovute alla asprità della via, vengono soppresse dalle ruote a pneumatici che ormai tutti i costruttori di vetture di lusso hanno addottato definitivamente.

Al difetto delle trepidazioni e scosse prodotte dal motore non si è ancora data soluzione sodisfacente, perchè tale difetto è inerente alla natura del motore, e non è possibile sospenderlo sopra molle dovendo invece esso trovarsi ben fermo sul suo *bati.*

Non essendo dunque possibile cambiar natura al motore gli studiosi automobilisti hanno rivolto la loro attenzione a diminuire le scosse, sia ideando nuove e variate forme di sospen-

sioni della vettura su molle, sia costruendo motori a cilindri equilibrati, sia ancora diminuendo l'attrito di rotolamento sul terreno. Si ha così un altro vantaggio notevole, quello di diminuire lo sforzo necessario alla trazione e di aumentare la bontà del veicolo.

Le ruote per vetture automobili sono di varie specie.

Vi son ruote metalliche montate con raggi in tensione come le ruote usuali dei bicicli. In queste ruote i raggi sottilissimi son soggetti a trazione e gli assi son montati su scatole a doppia serie di palline. Queste ruote sono applicate in generale alle vetture leggiere e di lusso e danno risultati eccellenti come ruote portanti e devono naturalmente esser munite di cerchioni in gomma rinforzati perciò sono di una manutenzione piuttosto delicata e costosa.

Per queste vetture diffatti per la rapidità del movimento e per il peso che sopportano, il cerchione è soggetto a lavoro faticoso, e non può resistere se non è formato d'acciaio duro resistente fino a 70 kg. per millimetro.

E l'impiego dell'acciaio indurito è necessario pei cerchioni delle ruote motrici perchè l'usura di questi è assai rapida. Molti problemi si sono risolti brillantemente per gli automobili, ma quello relativo alle ruote ancora non ebbe soluzione soddisfacente. Tale soluzione sarà raggiunta quando si troverà un cerchione elastico, resistente al carico prefisso, agli urti ed al logoramento prodotto dal moto.

Gli assi delle dette ruote sono costruiti a doppia serie di capsule a palline giranti in superficie d'acciaio indurito.

È interessante tanto pei ciclisti quanto pei costruttori di conoscere il valore dell'attrito che si produce nei meccanismi a sfere, perchè anche su questo punto risiede un perfezionamento notevole.

Benchè sia a tutti noto che i meccanismi a sfere assorbono una quantità di attrito molto piccola in confronto di quello assorbito dalle ruote comuni montate con cuscinetti di bronzo, pure la questione merita d'essere esaminata.

Infatti chiamando:

P, la pressione normale fra le superfici, o carico totale del veicolo in moto (peso della vettura, dei viaggiatori, ecc.) ripartito su 4 ruote (kgr. 400).

r, il raggio di ciascuna delle 12 sfere d'acciaio supposto che ogni serie ne abbia 12 (millimetri 6,24),

δ, sia il coefficiente d'attrito volvente dell'acciaio della calotta, tra l'acciaio della sferetta rispetto alla corona superiore (0,015),

δ_1, coefficiente d'attrito volvente dell'acciaio della sfera tra l'acciaio dell'asse motore (chilogrammi 0,015),

S, sia lo sforzo necessario per vincere la pressione P.

L'attrito totale per ogni calotta o serie di sfere è dato dalla formola,

$$S = P \, . \, \frac{\delta + \delta_1}{12r}.$$

Applicando i numeri relativi, a questa formola si trova che per ogni serie di palline l'attrito per una vettura pesante 400 chili è 0,00008.

Supposto che le ruote portino due serie di sfere ogni ruota e le ruote sieno quattro, noi avremo:

$$0,00008 \times 2 = 0,00016 \text{ ogni ruota}$$
$$0,00016 \times 4 = 0,0064.$$

Si comprende quindi che lo sforzo che va perduto in attrito nei meccanismi a sfere delle ruote ha un valore veramente insignificante.

Non conviene raddoppiare le scatole a serie di sfere, per non aumentare l'attrito di rotolamento di questi meccanismi.

Furono costruite ruote elastiche montate su molle, ma non ebbero alcun successo, perchè procuravano troppo disperdimento di energia, e certo superiore al compenso ottenuto.

È noto che gli urti sono proporzionali al prodotto del carico pel quadrato della velocità, termini tutti questi assai rilevanti nelle vetture automobili.

Il carico su ogni ruota di vettura automobile è di circa 1 $^1/_2$, quello della ruota di vettura usuale.

La velocità delle vetture usuali in generale non supera i 10 chilometri all'ora; perciò prendendo per unità di resistenza quella d' una ruota di vettura usuale alla velocità di 10 chilometri all' ora se ne deduce che la resistenza

aumenta secondo le numeriche della tavola seguente:

Dati	Vettura usuale	Vettura Automobile				
Velocità in km.. .	10	10	15	20	25	36
Resistenza	1	1,50	3,40	6	9,50	13,50

Chi si accinge a costruire vetture automobili, deve tener conto di queste cifre abbastanza importanti, perchè fino ad ora, bisogna dirlo francamente, nessuna delle vetture in commercio risponde per intero alle condizioni di resistenza precedentemente esposte, non avendo i costruttori penetrato nei particolari del problema.

I cerchioni in ferro delle ruote per automobili vengono ricoperti di gomme a diverse forme.

La figura 17, presenta un cerchione munito di gomma piena, sistema addottato anche dalle case più riputate.

La figura 18, mostra un altro tipo di cerchione d'acciaio a forma di *C*, munito di gomma piena, addottato pur esso da buone ditte della Germania.

Ma la ruota munita di pneumatici dà indubbiamente un carattere più distinto alla vettura.

L'andamento silenzioso ancor di più che con qualsiasi altro sistema ha per l'automobile qual-

che cosa che lo rassomiglia all'andamento d'un

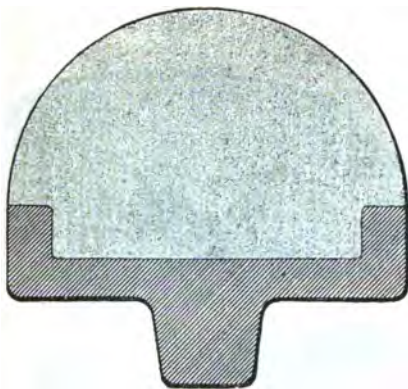



Fig. 17.

battello sull'acqua; ed il pneumatico ha anche il vantaggio di render più economico il funzio-

Fig. 18.

namento del veicolo eliminando in buona parte le trepidazioni.

Vi sono già molte forme di pneumatici per vetture e può dirsi che ogni fabbricante ha una forma sua speciale.

Fig. 19.

Un pneumatico montato su cerchione a raggi metallici è rappresentato nella figura 19 che mostra il copertone aperto.

Da una memoria presentata dall' Ingegnere M. A. Michelin, alla Società degli Ingegneri Civili di Francia, chiaramente risulta che il pneumatico è l'unico cerchione che presentemente soddisfi a tutte le esigenze d'un cerchione per ruote di vetture a cavalli e senza cavalli.

Furon fatti molti esperimenti in confronto con ruote a cerchioni rigidi in ferro, quindi con cerchi di gomma piena, da cui può dedursi la superiorità del pneumatico in confronto degli altri sistemi di cerchiatura.

Paragonando lo sforzo di trazione che è necessario per azionare un veicolo montato su pneumatici, con quello dei cerchi di gomma pieni e con quello delle ruote a cerchi di ferro, risulta che alla velocità di circa 5 metri al secondo il pneumatico assorbe 18,66 per cento; le ruote a cerchi di ferro il 24,66. per cento; i cerchi di gomma pieni il 24,79 per cento.

Rappresentando con 100, la trazione a pneumatici, si ha questo interessante risultato:

Ruote Pneumatiche	100
» con cerchi di Gommu pieni .	134,9
» a cerchi di Ferro	139,6

L'applicazione del pneumatico alle ruote delle vetture a cavalli dà alla trazione del trotto, una economia di circa,

12 per cento, su suolo quasi liscio e resistente di pietra o legno;

20 per cento, sul medesimo suolo bagnato;

33 per cento, su cattivo selciato irregolare;

50 per cento, e più, su via a carreggiate ciottolose o sulla neve.

All'andatura del passo d'uomo questi risultati son meno favorevoli al pneumatico, ma diventano invece assai favorevoli, se la velocità si accelera e se il peso del veicolo aumenta.

All'opposto dei pneumatici i cerchioni pieni presentano maggior resistenza di trazione dei cerchi in ferro, se il suolo è duro e liscio; e danno una resistenza un po' più piccola del cerchio in ferro solamente nel caso di suolo molle e molto irregolare o coperto di neve. Queste resistenze però restano sempre assai inferiori al pneumatico.

I risultati che accenniamo si ebbero esperimentando su vetture tirate da cavalli. Sulle vetture automobili, di cui due ruote, non solo sopportano il peso del veicolo, ma sono anche ruote motrici, il problema evidentemente è modificato.

In favore del pneumatico, applicato alle ruote motrici, è nota già l'opinione ciclistica che stima all'8 per cento, l'aumento di velocità ottenuta, in confronto colle gomme piene anche su pista. Ma per convincerci di tutto ciò, vediamo di riassumere gli esperimenti fatti.

Il motore a petrolio si presta male per esperienze di questo genere; il consumo di essenza e la potenza sviluppata dipendono essenzialmente dalla carburazione più o meno perfetta, dalla scintilla, dall'accensore più o meno caldo, dalla lubrificazione più o meno abbondante;

per cui l'esperimento si è fatto sopra un *break* a vapore De-Dion, Bouton & C.

Sopra lo stesso itinerario di strada di circa 22 chilom. e 700 m.; nell'andata si è munito il *break* di ruote a pneumatici di 120 millim. di diametro, e nel ritorno il tragitto fu compiuto con ruote di gomma piene. Il peso del *break* era, in ordine di corsa, 2480 chili, compreso 6 viaggiatori. Il consumo fatto dal motore fu riscontrato

nell'andata con pneumatici

Acqua. . . . . litri 232
Cok. . . . . chili 27,500

nel ritorno con gomme piene

Acqua . . . . litri 323
Cok . . . . chili 39

Il consumo d'acqua e quindi di vapore in questo tragitto è dunque stato

per le gomme piene. . . . 100
pel pneumatico 71,826

La velocità media all'ora è stata,

pel pneumatico di . . . chilom. 32
per le gomme piene . . » 27

Col pneumatico non si risente sugli assi alcun rumore, nessuna trepidazione. Ne risulta per esempio, che una corsa di 200 chilometri verrebbe compiuta mediante pneumatici in 6 ore

Il pneumatico Michelin è costituito di due parti, cioè, la camera d'aria, il copertone foderato di tela doppia robustissima e ricoperto lungo la striscia che appoggia sul terreno, da un bindello apposito che forma ingrossamento sul copertone stesso e che vi è aderente. Tale bin-

Fig. 20.

dello dà una resistenza ed una durata straordinaria al pneumatico (fig. 19, 20 e 21).

Il copertone viene montato sul cerchio della ruota nel modo indicato dalle diverse figure qui unite, cioè come i pneumatici da bicicletta, e ciò non ha bisogno di essere maggiormente

chiarito. Nel sistema Michelin però è notevole per ingegnosità e per la sicurezza, il modo di montatura. I due lembi del copertone che si agganciano ai labbri del cerchio di ferro della

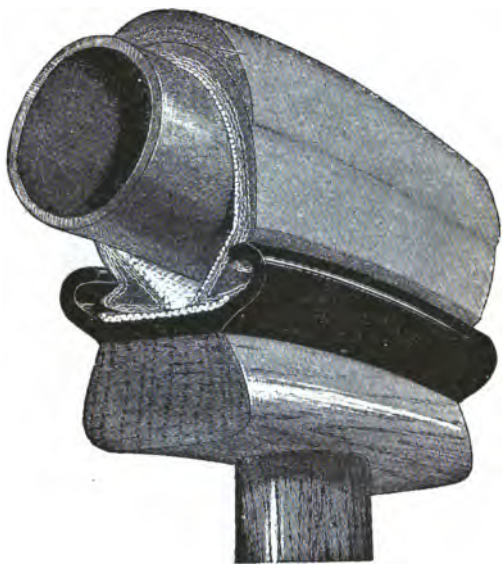



Fig. 21.

ruota, sono tenuti in posto dai fermi a vite *P Q V U* (fig. 20) in modo che il pneumatico non può mai in alcun caso spostarsi nè uscire dal cerchione della ruota se non levando questi fermi a vite.

Questa disposizione costruttiva assicura da

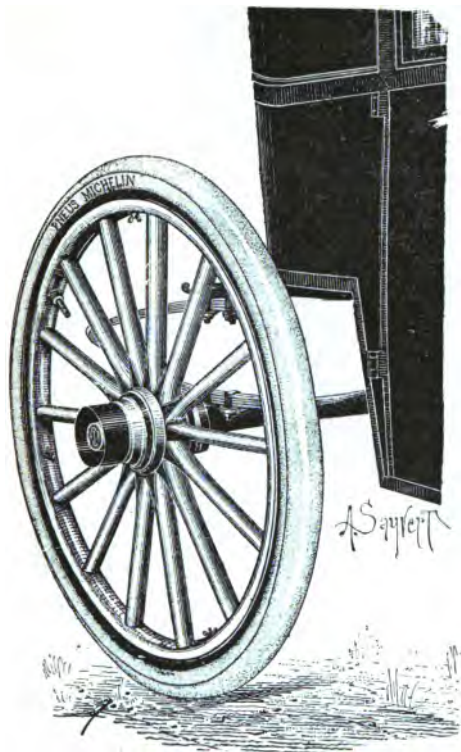



Fig. 22.

qualsiasi inconveniente possibile durante i viaggi perchè se anche il pneumatico forato si sgonfiasse

il copertone resta ugualmente fisso alla ruota.

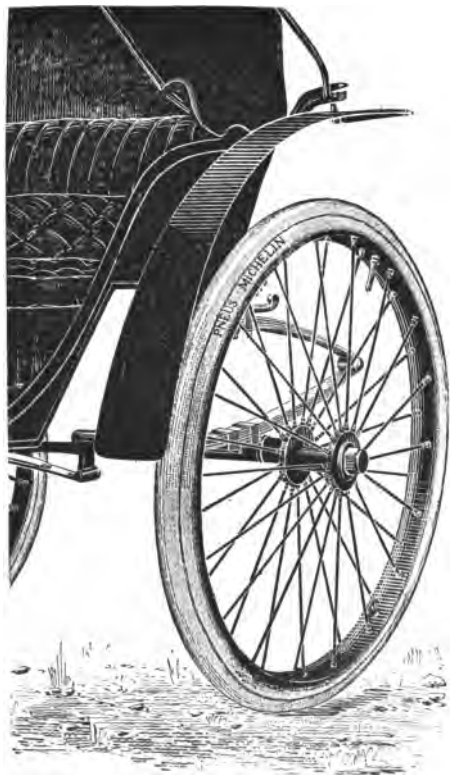



Fig. 23.

Se la ruota slittasse lateralmente in un tor-

nante o su strada pendente, tale disposizione assicura il pneumatico da qualsiasi eventuale distacco dal cerchio della ruota.

Questi pneumatici Michelin, si addattano anche alle ruote usuali in legno come mostra la fig. 21;

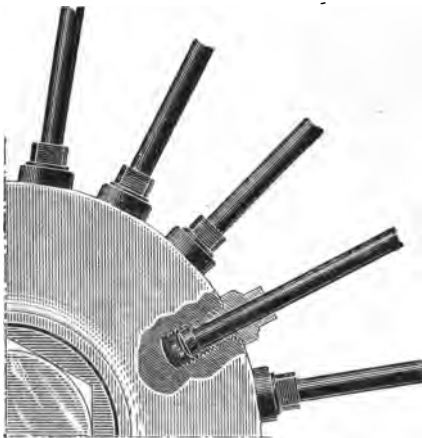



Fig. 24.

però si possono anche addattare su ruote con raggi in legno e cerchi in ferro (fig. 22).

La più elegante applicazione dei pneumatici Michelin, è senza dubbio quella indicata dalle fig. 23 e 25.

La fig. 23 mostra l'addattamento dei pneumatici rinforzati, su ruota a raggi d'acciaio diretti, secondo la sezione del mozzo dato dalla fig. 24.

La fig. 25 mostra l'applicazione del pneuma-

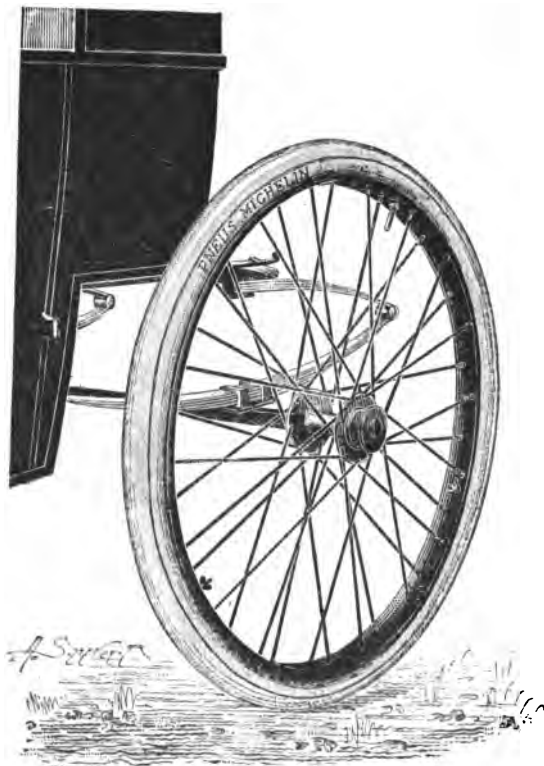



Fig. 25.

tico Michelin ad una ruota di *cupé* a raggi tan-

genti, come si osserva nella sezione del mozzo data dalla fig. 26.

Moltissime case costruttrici d'automobili impiegano pneumatici Michelin; e la prima vettura automobile munita di pneumatici, che ha percorso i 1200 chilometri da Parigi a Bordeaux e ritorno, portava pneumatici Michelin.

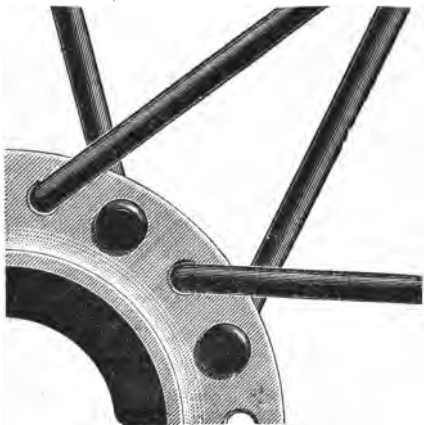



Fig. 26.

È presumibile, dato lo sviluppo grandioso preso in tutto il mondo dagli automobili, che il pneumatico venga applicato estesamente anche sulle vetture usuali a cavalli, come lo è attualmente su tutti i velocipedi.

Da esperienze eseguite dalla società Michelin di Clermont-Ferrand, risulta che anche le vi-

brazioni generate dal sistema motore, vengono in gran parte soppresse o rese insensibili mediante i pneumatici ben addattati.

Il pneumatico Michelin per automobili è il più apprezzato, poichè questa casa ne ha fatta una specialità di fabbricazione. È necessario dunque addattare sulle vetture questi pneumatici che presentano una reale sicurezza, confermata dall'esperienza anche in Italia dai costruttori che sanno benissimo essere il pneumatico con inviluppo esterno rinforzato, resistentissimo contro i ciottoli appuntiti, contro i vetri e chiodi che eventualmente si posson trovare sulla via.

Le applicazioni di questi cerchi di gomma sono estesissime. Sui molti esperimenti pratici forniti trovasi quello di un *break* a vapore De-Dion Bouton & C. del peso di 2420 chili, il quale nella corsa Nizza-Marsiglia, ha compiuto il tragitto Nizza-Cannes, di 32 chilom. 300 m. in 32 minuti circa, ciò che corrisponde ad una velocità di 61 chilom. all'ora; addirittura la velocità d'un treno diretto, ed è giusta l'asserzione che mai nessun automobile montato con pneumatici ha potuto arrivare a tal punto di prova.

Fra le numerose applicazioni di pneumatici Michelin, ci piace ricordare quelli del Concorso dei *Fiacres* Automobili, organizzato dall'*Automobile Club di Francia.*

In questa corsa, fra le molte vetture inscritte, figuravano le seguenti, munite di pneumatici Michelin.

Il *Cupé* Peugeot presentato nella fig. 27, azionato dai ben noti motori Peugeot.

In questa vettura ad un solo motore il moto è trasmesso alle ruote motrici mediante treno d'ingranaggi e catene; ed è pure munito del movimento differenziale.

Fig. 27.

Il *Cupé* Jenatzy (fig. 28) con motore elettrico ed accumulatori.

Il *Cab* Jeantaud (fig. 29) a motore elettrico unico. Il movimento è trasmesso alle ruote motrici con ingranaggi, e la variazione di velocità delle ruote è ottenuta da una variazione corrispondente del motore.

Il *Landaulet* Jeantaud (fig. 30) pure a motore elettrico unico.

Il *Cupé* Kriéger (fig. 31) funzionato da due motori elettrici uno per ciascuna ruota motrice invariabile col motore. L'energia motrice è fornita da accumulatori.

Altro *Cupé* Kriéger (fig. 32) simile in tutto al precedente, ma in questo le ruote posteriori

Fig. 28.

portanti, non sono a pneumatici, ma con gomme piene.

Finalmente la *Victoria* Kriéger (fig. 33) nella quale le ruote anteriori direttrici sono motrici a pneumatici, mentre le posteriori solo portanti, sono a gomme piene.

Fig. 29.

Fig. 30.

Il rapporto dei Giurì del *Club di Francia*, dice che i pneumatici sono indispensabili alle vetture automobili tanto a motore a petrolio come a motore elettrico, per il migliore funzionamento dei motori a petrolio, come per la conservazione dei motori elettrici e degli accumulatori.

Fig. 31.

Descriveremo ora il meccanismo a movimento differenziale.

Nelle curve si sa che la ruota esterna deve effettuare un percorso maggiore della ruota interna alla curva.

Dato ciò, quasi tutti i costruttori hanno applicato all'asse posteriore delle vetture un mecca-

Fig. 32.

Fig. 33.

nismo a movimento differenziale con ingranaggi conici allo scopo di evitar lo scorrimento lungo la linea percorsa d'una delle ruote.

Il movimento così detto differenziale (fig. 34) è quell'apparecchio che permette di realizzare una differenza nella velocità angolare delle due ruote motrici.

Sia, per es., l'asse di sinistra della figura fisso, vale a dire, la ruota di sinistra resti ferma, il rocchetto conico di sinistra resta pure fisso. La cassa portante all'esterno la ruota della ca-

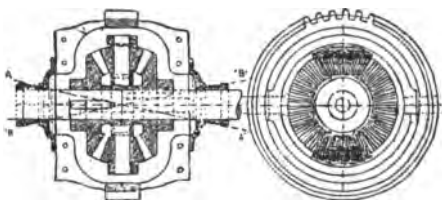



Fig. 34.

tena o trasmissione, nell'interno il differenziale, girando intorno al suo asse gira pure attorno all'ingranaggio fermo di sinistra; allora i due rocchetti conici verticali gireranno comunicando un movimento di rotazione all'ingranaggio grande di destra, al suo asse, e quindi alla ruota, stradale, movimento che è perfettamente eguale a quello della cassa portante la ruota comandata dalla catena Galle che va al motore.

Altro movimento differenziale applicato a vetture, è presentato nella fig. 35 alla lettera *G* e *d*.

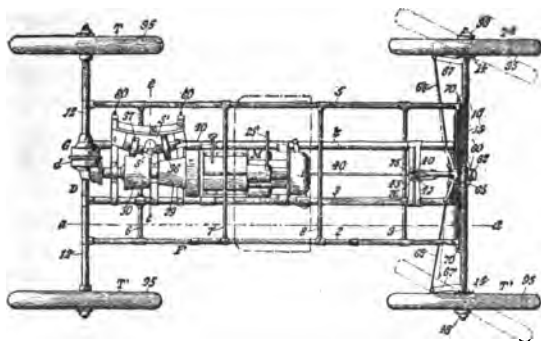



Fig. 35.

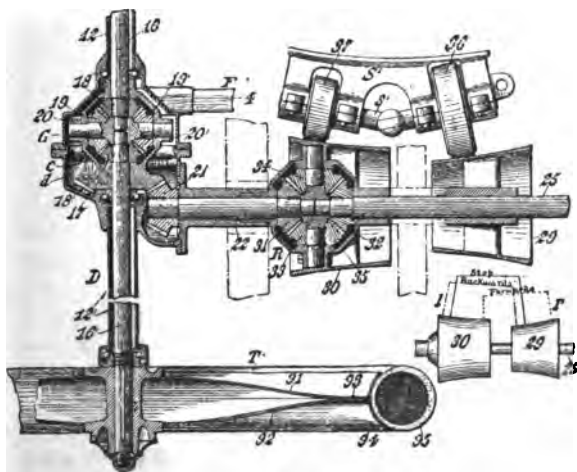



Fig. 36.

La fig. 36 mostra il dettaglio più in grande in *G*, che non ha bisogno d'esser maggiormente spiegato.

Si è però dimenticato di notare che in causa delle asprità della strada, che fan cambiare le condizioni di aderenza, il fenomeno dello scorrimento lungo la linea percorsa dalle ruote è sempre sensibile.

Si è obliato altresì, che il movimento differenziale funzionante quando le ruote motrici non offrono più la stessa resistenza basta che una di esse trovi sul percorso un oggetto od un dislivello, perchè il meccanismo funzioni fuor di tempo producendo uno scorrimento laterale inutile, che appunto si voleva evitare.

Ecco perchè molte vetture anche camminando su strada dritta al più piccolo urto prodotto dallo stato della strada o dalla ghiaia, iniziano un movimento ondulatorio nella direzione del moto.

Analizzando poi le condizioni di percorso in curva del veicolo, e tenendo conto dello scorrimento normale, è facile constatare che esso è inutile può dirsi, quasi nella totalità dei casi.

Da ciò se ne deduce che il differenziale è un organo complicato, pesante, costoso, che funziona fuor di tempo e non è utile nei casi in cui lo dovrebbe essere.

I costruttori in carrozzeria d'automobili fino ad oggi, hanno fatto moltissime prove, ma senza risultati ottimi applicando il differenziale ciecamente perchè fu applicato in casi speciali sulle Locomotive stradali, non curandosi d'altro

che di produrre un apparato rotante, senza conoscere bene le condizioni di stabilità in cui avrebbe girato.

Ecco una fra le tante ragioni giustificative del lento diffondersi della vettura automobile, malgrado il favore, anzi in certi paesi l'entusiasmo con cui è stata accolta la loro apparizione.

Con tutto ciò e con la speranza che un avvenire assai prossimo ci dia la vera vettura automobile ideale, sappiamo che tutte le condizioni precedentemente enumerate possono esser facilmente ottenute nell'istesso meccanismo che dev'essere un tutto armonico senza creare difficoltà particolari.

Il costruttore troverà modo secondo la cura che vi apporterà, di dare a ciascun elemento, le proporzioni migliori e la forma più elegante.

Gli avveniristi che si accingono a costruire automobili non devono dimenticare che nel complesso armonico della vettura automobile lo studio degli elementi e dei dettagli è assai più necessario che in qualunque altro genere di costruzione meccanica, e che per questa ragione essa sarà sempre un prodotto di genere meccanicamente elevato per poter essere eseguita con successo da costruttori di poca esperienza o da costruttori che navigano nell'empirismo.

Chiudiamo quindi l'argomento con la convinzione che lo studio di quanto precede, nel suo insieme, basterà a dare una norma giusta a chi vorrà far acquisto, od a chi si accingerà a perfezionare gli automobili.

CAPITOLO X.

Pratica e precauzioni per condurre una vettura automobile.

Anzitutto per disporsi a condurre una vettura automobile, occorre che il novello conduttore faccia un esame accurato della macchina che sta per metter in moto; cercando di rendersi ragione di tutti gli apparecchi e del loro funzionamento.

Occorrerà, seguendo l'istruzione fornita dalla casa fabbricante, ingrassare bene tutte le parti soggette a movimento, ed osservare che tutte le viti siano in posto e ben serrate.

Per poter condurre un automobile con sicurezza poche prove basteranno per chi ha potuto osservare la macchina prima, e per chi vi presta attenzione onde diventare conduttore sicuro del proprio veicolo.

In generale la prima volta che l'acquirente fà una gita in automobile è accompagnato da un conduttore pratico addetto alla fabbrica, il quale pel primo giorno si limita, più che altro, a fargli una conferenza sul modo di condurre la vettura, non essendo prudente che questo si arrischi subito ad andar solo.

La precauzione più elementare pel guidatore

sarà quella di fare le svolte ben larghe, per non incorrere nel rischio di far perdere l'equilibrio. Nelle vie frequentate mantenere un'andatura moderata per non trovarsi in incontri improvvisi con altri veicoli, la direzione essendo abbastanza importante e minuziosa, perchè una piccola dimenticanza, un errore di direzione può far andare in frantumi tutto l'apparecchio. Sempre intesi che i primi giorni di prove occorre andare ad una velocità ridotta, per aumentare poi in seguito man mano che si è entrati nella pratica.

In tal modo s'arriva a condurre la vettura con tale sicurezza come si fa della bicicletta usuale e ciò in grazia alla buona costruzione della vettura tanto più se il centro di gravità del veicolo è in basso il che ne assicura la stabilità.

Dopo qualche giorno di queste prove fatte possibilmente in luogo piano, largo, cioè senza pericoli, e visto che il modo di guidare è appreso con precisione, il conduttore potrà arrischiarsi a percorrere le vie frequentate per impratichirsi dell'andamento nelle occasioni sempre più difficili.

L'automobilista dovrà poscia abituarsi a far girare la sua vettura brillantemente per tutte le strade, dovrà impratichirsi sempre più nel far voltate a corto raggio il che è facile e sicuro sopra un automobile ben fatto.

La pratica dell'uso del freno è pur essa da apprendere giudiziosamente, tanto più se si ha

sottomano un freno molto potente, che può produrre in certi casi un arresto troppo immediato con pericolo d'un capovolgimento. E benchè alcune volte occorra stringere fortemente il freno, pure occorre conoscere a qual grado la pratica assegna la potenza del freno in qualunque caso.

Lo spuntamento e l'inizio del moto della vettura è facile ad apprendere quando si ha una vettura perfettamente costruita e che il suo motore possieda una buona elasticità di movimento entro il più grande limite possibile.

L'arte di condurre l'automobile essendo nuovissima come l'automobilismo infine non è poi tanto difficile come può credersi a prima vista leggendo queste pagine, ma certo è meno pericolosa che il condurre una vettura di lusso a cavalli i quali al più piccolo spavento possono far succedere dei disastri, come pur troppo accade ogni giorno.

L'automobilismo è ancora alla sua epoca iniziale, è però altresì omai accertato che in un avvenire prossimo la vettura automobile soppianterà quella a cavalli, perchè tutti si convinceranno a poco a poco dei grandi vantaggi di sicurezza, di *sport* e di economia che si realizzano con l'automobile.

CAPITOLO XI.

Velocità stradale degli automobili.

La necessità tanto ricercata da parecchi automobilisti, di avere una vettura che, su strada possa andare a velocità superiore a 30 chilometri all'ora, è una esagerazione e non ci pare giustificata che nel caso delle corse di automobili.

A poco a poco, come è avvenuto pel velocipedismo, le corse si fanno anche cogli automobili, ma a differenza di quello, le corse d'automobili si dovranno presto abolire, perchè non han ragione fondata di sussistere.

Qui non si tratta più di abilità personale come nel caso del ciclista; ma l'abilità è tutta del costruttore dell'automobile se vi dà un apparecchio perfetto.

Gli accidenti avvenuti omai dappertutto nel volere per semplice diletto superare colle vetture automobili velocità stradali oltre i 30 chilometri, sono tanto notevoli e semplici nel loro orrore, che dovrebbero porre bene in guardia i conduttori d'automobili, affinchè la velocità troppo grande non impedisca di potere ad ogni istante esser padroni dell'andamento del motore.

È evidente che desiderando fare in breve

tempo un lungo percorso, la ferrovia è il mezzo preferibile più rapido, più comodo e senza alcun rischio.

Lo scopo dell'automobile dev'essere inteso ben diversamente dal solo scopo della rapidità. Trasportare le persone a velocità ridotta in modo che sia possibile di godere del panorama d'una passeggiata; invece di vederlo passare davanti agli occhi rapidamente come innanzi allo sportello d'una vettura ferroviaria.

Emerge da ciò essere perfettamente inutile che l'automobile sia capace di lottare in velocità col treno diretto.

Far pompa di celerità in tutto, è un portato di questi ultimi tempi, ma tale celerità è giustamente il principio dei pericoli che hanno sempre il loro fatale epilogo.

Ed è appunto il moltiplicarsi delle disgrazie prodotte dall'aumentare della velocità degli automobili che consiglia di ridurre sempre più la velocità od almeno che essa non superi i 30 chilometri all'ora, velocità questa già enorme.

Se esiste uno *sport* automobile, questo deve essere realmente uno *sport,* a meno che nella mente di certi automobilisti, non possa germogliare l'idea grottesca d'uno *sport mortale.*

Ma la divergenza d'opinioni su questo punto è caratteristica e notevolissima.

Poco importa diffatti che si classifichi il motore meccanico tra le macchine di *sport,* o che esso sia l'oggetto di classificazione speciale; oppure che si ponga in confronto lo sforzo mu-

scolare d'uno *sport* atletico col fatto di condurre una vettura a motore.

Ciò che interessa in ultima analisi, e ciò che sconforta, si è di vedere, che non passa settimana senza che accada qualche accidente, ed anche grave, dovuto unicamente all'eccesso di velocità delle vetture ed all'inesperienza dei conduttori i quali ne sono in epilogo le vittime.

Anche non volendo allarmarsi troppo dei fatti spiacevoli, non impedisce di constatare che la lista delle vittime d'accidenti per automobili cresce con desolante rapidità, specialmente all'estero ove questi sono assai più diffusi, e ciò non ha che maggiormente rallentata la conversione di coloro che finora si son mostrati refrattari a questo nuovo sistema di locomozione che non ha punto bisogna di martiri per conseguire l'apogèo.

Certo che in questo modo si viene a contestare decisamente l'utilità, se pure così si può chiamare, delle corse d'automobili su strade, le quali costituiscono un abuso flagrante alla sicurezza personale del conduttore e dei viaggiatori.

Che la meccanica automobilista si sforzi di diminuire il volume d'un motore, di ridurre quanto è possibile il peso morto per ottenerne una potenza specifica superiore a tutti gli altri, è veramente encomiabile; che il motore funzioni economicamente, e che motore e veicolo formino un tutto armonico e proporzionale è altrettanto giusto.

Ma quando si adattano motori di 15 cavalli a vetture destinate al trasporto di due o tre persone alla velocità superiore a 40 chilometri all'ora per vetture da corsa, ciò è perfettamente epico!

In tal caso non si tratta di semplici perfezionamenti, ma d'un gioco pericoloso o qualche cosa che rassomiglia ad una macchina infernale.

Nel primo caso il male non è grande perchè l'energia che non viene utilizzata nella velocità esagerata trovasi utilizzata in economia, permettendo di compiere un percorso più lungo. Ma nel secondo caso la temerità del conduttore può diventare tanto pericolosa quanto un'arma carica nelle mani d'un pazzo.

In definitiva le corse d'automobili compiute alle velocità raggiunte odiernamente sono un pericolo permanente anche per tutti i viandanti e per le popolazioni delle regioni attraversate.

E ben che alcuni conduttori d'automobili si spaccino inarrivabili, per un po' d'esperienza e per l'impiego successivo di motori diversi; c'è poco da fidarsi di costoro, che non basandosi sui più sicuri dati della scienza si permettono ogni sorta di esagerazione, e si permettono di porre in moto vetture automobili spingendole alla loro velocità massima, prima ancora di essersi edotti se poi saranno capaci di fare la manovra inversa ossia fermarsi nel caso di pericolo.

Occorre riflettere come possa esser pericoloso alle grandi velocità, l'apparizione immediata

di un ostacolo imprevedibile qualsiasi, il quale paralizza le facoltà del conduttore non lasciandogli la presenza di spirito necessaria per evitare la collisione colle sue fatali conseguenze. Occorre notare che nelle città, nei villaggi, lungo le grandi strade di comunicazione, i fanciulli, per esempio, stanno generalmente in mezzo alla via; la circolazione senza anche essere intensa è d'una attività quasi continuata, e ad ogni passo può esservi un ostacolo inevitabile, non mettendo grande attenzione e andando a piccola velocità.

Ma se ciò è tanto vero; ancor maggiori si presentano i rischi nascenti dall'organizzazione delle corse su strada.

Lo slittamento trasversale del veicolo per la velocità eccessiva, la fatica, lo snervamento che invade il conduttore alla vista dell'avversario competitore, sono altrettante cause di pericolo. In tali momenti come nelle corse ciclistiche ed ippiche, l'idea che l'altro possa trionfare, fa dimenticare ogni sentimento di prudenza e ciascuno spinge il motore ad una velocità tanto più grande, quanto più può; non avendo altro obbiettivo che di sorpassare l'avversario per arrivare primo a qualunque costo.

Oh!... ma allora, disgraziato chi si trova per caso su quel tratto di via! Persone, animali ed ogni altro devono sparire cedendo lo spazio alla vettura che inferocita divora la strada trasportando il conduttore, che è trascinato alla vittoria oppure alla morte!

Quando si iniziarono le corse d'automobili si andava a piccola velocità e non si ebbero noie; ma oggi invece ogni possessore d'automobile vuole essere corridore, stabilire dei *records*, e raccogliere allori; ciò non è che una vera esaltazione automobilistica.

Le prime corse d'automobili avvennero senza accidenti e senza causare difficoltà alla circolazione usuale; ma per permettere le corse odierne a grandi velocità col minor rischio possibile è necessario impedire in modo assoluto a tutti gli altri di circolare sulla strada a percorrere; installare indicatori, ecc., come sulle ferrovie, perchè i concorrenti vannó a tale velocità che quasi volano, perciò non è loro possibile di discernere la buona strada degli altri.

Così per le corse dei motocicli percorrenti fino 50 e più chilometri all'ora!

Si è visto arrischiare cento volte la vita del vincitore per la pura gloria. Si ammira la temerità insensata di qualcuno che pone a repentaglio la vita, minacciando anche quella degli altri; e si portano in alto quasi come novelli eroi se la loro follia li conduce alla morte.

Ma con ciò non si può dire di fare dell'automobilismo industriale; ciò suonerebbe come rendersi complici di suicidi e di delitti.

Moderate dunque, o automobilisti, la vostra velocità e lasciate alle ferrovie le velocità esagerate, pensando invece a far di questa nuova branca industriale uno *sport* nel senso più esatto della parola.

CAPITOLO XII.

Precauzioni da prendersi per fare un lungo viaggio in automobile.

Al fine di evitare inconvenienti di viaggio i quali possono essere i più vari, occorre anche a chi è già pratico del proprio automobile di fare un esame accurato a tutte le parti della vettura, del motore, delle trasmissioni e del carburatore.

Trovandoci in viaggio a bicicletta è facile anche arrivati ad un piccolo paese qualsiasi, trovare tutto l'occorrente per una riparazione; ma viaggiando in automobile non è la stessa cosa, perchè un guasto, per esempio, al motore impedirà di poter far avanzare la vettura, a meno che i viaggiatori non si adattino a spingerla fino al paese od alla stazione ferroviaria più vicina.

Ammettiamo pure che il guasto avvenuto sia lieve, occorre però in ogni caso ripararlo, cercare un operaio meccanico od un semplice fabbro, indicargli il modo di eseguire la riparazione; poi se il veicolo può appena andare recarsi in città ove non sarà difficile trovare un meccanico il quale nella propria officina abbia quanto occorre per qualsiasi lavoro.

In ogni caso però, siccome è ben difficile se

non per causa specialissima di urti o cadute che non sia possibile assolutamente di proseguire il viaggio, queste indicazioni che potrebbero essere assai variabili ed infinite secondo le circostanze, verranno risolte con prontezza e cautela dall'automobilista che si trova nel caso.

Lo scrivente conosce parecchi automobilisti che già hanno percorso migliaia e migliaia di chilometri senza essersi trovati in circostanze di dover sospendere un viaggio incominciato, in causa di guasti sopravvenuti.

In Italia l'automobilismo è ancora poco diffuso al confronto delle altre nazioni, perciò non in tutte le città si trovano stabilimenti meccanici, od operai ben pratici di riparazioni ai motori a gas, ma non tarderà tempo che l'organizzazione del *Club Automobilisti Italiani* e dell'*Automobile Club d'Italia* procureranno indirizzi precisi delle officine di riparazioni, dei depositi di petrolina e benzina rettificata per gli automobili, solleciteranno distinti operai in ogni più piccola città ad impratichirsi dei motori a gas e degli automobili in genere, fornirà ai suoi soci ogni altra indicazione esatta, lungo il percorso più comodo e più conveniente agli automobilisti.

Prima di partire per un lungo viaggio, oltre attenersi alle indicazioni già date nell'altro capitolo, occorre fare una visita accurata e minuta a tutte le parti principali, anche se la vettura, nei viaggi precedentemente fatti abbia dato buona prova e senza alcun incidente.

Anzitutto al motore devono essere indirizzate

le nostre attenzioni, tanto più se è il caso di disporsi per un lungo viaggio ed a lunghe tappe.

Dovransi smontare il cilindro od i cilindri se sono più d'uno, per pulire e sgrassare le mollette dello stantuffo, operazione questa abbastanza facile in quasi tutti i motori, svitando i bolloni del fondo del cilindro; e per chi vi pone cura e passione troverà anzi in questi lavori un divertimento nuovo.

Restan poi ad esaminare le valvole; cioè la valvola d'aspirazione del gas, che in generale è a stelo libero sulla propria sede comandata solo da molla e spirale; e la valvola di scarico funzionata dalla camma che comanda l'asta della valvola stessa.

Se durante i viaggi fatti precedentemente si fosse osservato un consumo di petrolio o di benzina superiore al normale consumo, e che il motore non sviluppasse più la sua potenza primitiva misurata specialmente nelle salite, segno è che qualcuna delle due valvole suddette non tiene più perfettamente la pressione.

In tal caso occorre smontarle, ripulirle, ed assicurarsi ove sta realmente il difetto sulla sede della valvola.

Per far in modo che la valvola d'aspirazione e quella di scarico abbiano a combaciare perfettamente a tenuta di pressione sulle proprie sedi, si prende un po' di smeriglio del numero più fino possibile, per es., N. 0000, poi si mescola con un po' d'olio e se ne spalma la sede della valvola facendola poi girare con una chiave

intorno intorno tanto che da sè stessa abbia a perfezionarsi sulla propria sede.

Questo lavoro che non presenta alcuna difficoltà tecnica, ma solo un po' di pazienza, potrà esser eseguito anche dall'automobilista medesimo senza l'intervento d'un operaio apposito, ed in tal modo avrà campo di perfezionarsi sempre più prendendo completa conoscenza del proprio motore.

Occorre osservare che la molla a spirale della valvola d'ammissione non prema troppo la valvola sulla propria sede, il che impedirebbe all'aria carburata di penetrare nel cilindro con la dovuta prontezza e nella quantità sufficiente perchè il motore sviluppi tutta la sua potenza di cui è suscettibile.

Verificati bene questi organi essenziali si passerà alla biella ed alla manovella del motore, smontandone tutte le parti con cautela per osservare se vi fossero rotture o logoramenti di cuscinetti, e nel caso di dovervi rimediare, seguiransi le regole ed il sistema più facile già noto, servendosi di lime finissime ed occorrendo anche del tornio.

Si passerà di poi all'esame sul carburatore o sul vaporizzatore secondo il motore è munito dell'uno o dell'altro.

Sarà bene ad ogni lungo viaggio che si compie, vuotare il recipiente del carburatore della benzina o del petrolio avanzato, per ripulirlo ben bene internamente affinchè nessun corpo estraneo vi resti.

Nel ripulire internamente il carburatore oppure il vaporizzatore è consigliabile servirsi sempre o di benzina o di petrolio filtrato, ma non adoprando mai acqua od altro liquido, ciò che potrebbe nuocere di poi al funzionamento successivo.

Sarà bene anche filtrare con un pannolino il petrolio o la benzina prima di servirsene affinchè tutti i corpuscoli estranei che eventualmente possono trovarsi dentro non entrino mai nel recipiente destinato a contenere l'idrocarburo.

Facendo tappe lunghe, oppure corse, nelle quali il tempo è il coefficiente principale del trionfo, è consigliabile di ripulire ogni giorno nel modo suindicato il recipiente ed il carburatore, riempiendolo di nuovo idrocarburo rettificato.

Si è detto sopra che il *Club Automobilisti Italiani* dovrebbe cercare il modo di stabilire in ogni città un recapito fisso per gli automobilisti, ove oltre gli operai pratici, possano trovare la benzina, la petrolina garantiti e rettificati a titolo fisso nelle grandi distillerie, come si conviene ad un perfetto funzionamento; e ciò speriamo avvenga prossimamente seguendo l'indirizzo già preso in Francia, Inghilterra e Germania, tanto più ora che si ha già l'esempio dell'organizzazione del *Turing Club Italiano,* e che le antiche leggi draconiane furono modificate secondo il concetto moderno, e l'utilità evidente cui s'indirizza anche l'automobilismo italiano.

Dato poi il caso di trovarsi in viaggio sprovvisti dell'idrocarburo ed in luogo ove non sia possibile procurarselo assolutamente, occorrerà provvedersi di petrolio per quel tanto che occorre per raggiungere il paese o la città dove può trovarsi il combustibile dovuto. In questo caso occorrerà sempre vuotare il recipiente ed il carburatore rimettendo l'essenza prescritta.

La benzina od etere di petrolio più adatta per automobili in generale per cui furono costruiti ha sempre la densità di 680° e non supera i 700°. La petrolina indicata da preferirsi pei motori a petrolina, ha la densità di 730°, il petrolio ordinario variabile fra 790° ad 833°.

Cure da prestare all'accensore.

Secondo l'accensore è a tubo d'incandescenza oppure a corrente elettrica, o con altro sistema, si dovrà attenere alle istruzioni stampate fornite dalla Casa e che accompagnano sempre l'automobile quando vien consegnato al compratore.

Per l'accensore ad incandescenza, che è sempre stato il più sicuro degli accensori, occorrerà al più, di smontare il tubetto di porcellana o di metallo per ripulirlo bene, e si noti che la pulizia di questo piccolo organo è essenziale per ottenere un perfetto funzionamento.

Si verificherà quindi se il becco adibito a renderlo incandescente funziona bene e se il condotto che gli fornisce l'idrocarburo è in buon

ordine come il recipiente destinato ad alimentarlo.

Quanto all'accensore elettrico occorrerà provare se la scintilla fornita dal rocchetto indotto scocca nel modo indicato fra gli estremi della capsula d'accensione. Ciò si verifica smontando l'organo portante la detta capsula che in ciascun motore munito di accensore elettrico può aver forme e disposizioni speciali.

Nozione importante è pure quella di assicurarsi se gli accumulatori fornenti l'elettricità, sieno caricati alla tensione sufficiente. Ciò si pratica mediante un voltametro; apparecchio che ogni perfetto automobilista dovrebbe possedere nella collezione dei suoi accessori, per non aver la noia di dover ricorrere all'officina elettrica o ad un gabinetto di fisica ogni volta che può accadere un guasto agli accumulatori o che questi restano scaricati.

L'impiego delle pile a secco invece di accumulatori ha dato recentemente ottimi risultati, perciò in molti casi è preferibile l'impiego di questi apparati, poco costosi, robusti, duraturi, e che non hanno bisogno di alcuna cura speciale.

Restano a verificare le condutture della corrente ed i serrafili, sui quali si procurerà che i contatti sieno a metallo nudo e ben puliti, e che sieno ben stretti fra le viti.

Per la ricarica degli accumulatori seguiransi le istruzioni fornite dalla Casa in ogni singolo caso.

Trasmissione.

Le trasmissioni sono di vario genere, abbiamo trasmissioni a catena, ad ingranaggi ed a cinghie.

Questi organi fortunatamente non vanno soggetti a sregolarsi tanto facilmente se non con l'uso prolungato, ed i detti apparati sono costruiti in modo che il regolare la tensione è facile e pronto.

Pneumatici.

Piuttosto i pneumatici hanno bisogno d'una cura e d'una osservanza più accurata se anche nuovi od in buono stato.

Non daremo qui le indicazioni specializzate per le riparazioni ai pneumatici; riparazioni che tutti i ciclisti sanno omai a memoria, e che è facile farsi da sè, pur essendo i pneumatici degli automobili di costruzione speciale rinforzata, atti a sopportare un peso considerevole.

Ingrassamento delle parti.

L'oliatura delle parti funzionanti, in un automobile, sia di lusso che di commercio, ha sempre una importanza grande, dipendendo quasi unicamente da questa, la durata del meccanismo. Ed infatti senza che l'automobilista sia profondo in cose di meccanica, comprende facil-

mente che da una buona e perfetta lubrificazione può dipendere il rendimento del motore; il guasto che può produrre il riscaldamento degli assi ed il successivo ingranamento.

In alcuni automobili il motore ha una lubrificazione completamente automatica, operata da un unico ingrassatore per tutte le parti e ciò è perfettamente preferibile in ogni caso.

Anche i costruttori dovrebbero uniformarsi al precetto d'una lubrificazione completamente automatica, così i loro apparati avrebbero maggior durata e stabilirebbero fin da quest'ora, che siamo alla giovinezza dell'automobilismo, la loro fama.

Alle regole precipue fondamentali di una lubrificazione perfetta bisogna aggiungere che l'ingrassamento non si compie in tutti gli organi ugualmente, perchè alcuni sono sottoposti a tensione ed a pressioni diverse e ad attriti differenti.

Una buona lubrificazione autonoma deve permettere di regolare a consumo costante ed indipendente, qualunque sia la temperatura inerente alla temperatura di scoppio del motore.

Gli attriti di un buon automobile dovendo essere ridotti al minimo possibile con sforzi minimi, essendo le parti appropriatamente calcolate, non è difficile poter ottenere una lubrificazione anche economica.

La lubrificazione deve arrestarsi con l'arresto del motore ed essa dev'essere proporzionale alla velocità degli organi rotanti, indipendente dalla

temperaturà che può svilùpparsi e dalla fluidità dell'olio.

È consigliabile quindi l'olio il più scorrevole e che può resistere alle più alte temperature del motore.

Queste sono le condizioni cui deve soddisfare una lubrificazione veramente buona, e chi sceglie un automobile deve curarsi di osservare se è soddisfatto questo requisito.

Alla partenza occorre dunque metter olio nel lubrificatore ed assicurarsi che agisca bene.

Anche gli assi degli ingranaggi o delle puleggie di trasmissione del moto, delle catene, dello sterzo, del regolatore, le capsule delle ruote, insomma di ogni parte dovranno essere lubrificate con olio o con grasso gommoso.

Si dovrà aver cura, prima di mettersi in viaggio di portare con sè la borsa delle chiavi addatte all'automobile; la pompa dei pneumatici, il necessario per le relative riparazioni.

Inoltre sarà bene esser provvisti di un tubo di porcellana o di metallo infusibile per l'accensore ad incandescenza; di una capsula per l'accenditore elettrico, delle molle di ricambio delle valvole, di un densimetro per misurare il grado di densità degli idrocarburi, ed anche di quella quantità d'idrocarburo ed olio di lubrificazione necessaria per la tappa.

Ad ogni vettura la Casa costruttrice manda una serie degli organi che più facilmente han bisogno di ricambio, ed è bene che l'automobilista previdente ne sia provvisto.

In tal modo preparati si può iniziare la partenza.

Messo in ordine di partenza l'accensore si fa funzionare il motore.

Ciascun motore ha un sistema di iniziare il movimento, il quale si riassume quasi sempre nel far girare rapidamente il volante del motore stesso vincendo così le prime fasi di compressione.

Usciti di casa ed al largo e su strada diritta e buona devesi osservare se si sentono colpi, sussulti o movimenti insoliti; se lo sterzo è pronto, e se tutto è regolato bene, si lancia il motore alla sua velocità regolare.

Per le diversità di livello che si incontrano lungo le grandi vie di comunicazione è duopo rammentare che nelle discese e nelle salite occorre moderare l'andamento del motore col freno.

Discendendo, occorre tener conto delle difficoltà che presenta il modo di regolare l'automobile che si ha sotto mano.

Volendo discendere dolcemente, sarà più facile, perchè non c'è da far funzionare i freni; ma discendendo con velocità normale occorre esser ben pratici e pronti nel manovrare lo sterzo e la velocità del motore.

Viaggiando su strade cattive è indispensabile che la vettura sia munita di pneumatici ed è anche un dato indispensabile che la distanza fra le ruote sia ampia che esse sieno di diametro piccolo e che la lunghezza fra l'asse delle

ruote motrici e quelle di sterzo sia la più grande possibile.

Tutto ciò ha per effetto di dare la massima stabilità al poligono di base del veicolo, e di abbassare il centro di gravità del medesimo.

Con vetture aventi il centro di gravità molto basso ed il poligono di base molto ampio, si può raggiungere fino 65 chilometri all'ora per un percorso breve cioè di qualche chilometro, mentre nelle vetture aventi ruote alte i cui assi son poco distanziati; soltanto alla velocità di 25 chilometri è difficile guidarle in causa delle scosse e vibrazioni che si trasmettono allo sterzo, impedendo di tenerlo in direzione.

Comunque sia, in discesa è sempre prudente moderare la velocità.

In salita si cammina sempre molto meglio che in discesa; la salita si compie sempre moderatamente, perchè il motore non può andare più rapidamente dell'usuale non funzionando che a regime costante.

Se la salita è rapida si porrà in gioco la piccola velocità, mentre nella salita lieve si manterrà il regime normale.

In piano la velocità media di 30 chilometri all'ora, dovrà esser più che sufficiente per accontentare chi si vuol divertire senza arrischiarsi in pericoli; ed ognuno deve ben notare che per andare a questa velocità occorre esser conduttori provetti, ed aver sotto mano una vettura di prima marca.

Per chi si dedica all'automobilismo col solo

scopo di fare dello *sport*, noi consigliamo di attenersi a queste regole; certo che i costruttori dànno alle vetture la velocità che si desidera tantochè trovansi vetture per diletto e vetture da corsa, le quali possono raggiungere facilmente la velocità di 40 ad 80 chilometri all'ora.

CAPITOLO XIII.

Incidenti di viaggio.

Avendo seguite scrupolosamente le norme indicate più sopra, prima della partenza è ben difficile che con una buona vettura accadano incidenti notevoli.

In generale le difficoltà incontrate dai principianti sono quelle che si riferiscono alla carburazione giusta e proporzionata, ed all'accensore.

L'accensore, che tanto elettrico quanto ad incandescenza, è sempre un apparato delicato, non ha raggiunto ancora un limite di perfezione come è richiesto pel motore da vettura.

Dei sistemi fin ora sperimentati, questi due sono i preferiti, e bisogna accontentarsi di prenderli tal quali sono, avendo però cura di tenerli ben riparati dalla polvere.

Questa parte importante del motore dovrebbe essere oggetto di studio per parte degli inventori, onde ricercarne i perfezionamenti.

L'accensore ideale non esiste ancora in commercio, benchè molti esperimenti si sieno fatti in proposito, e chi scrive potrebbe appunto esporre il risultato delle proprie ricerche, molto concludenti al riguardo e che hanno già chiuso il periodo sperimentale.

Circa dunque gli inconvenienti di cui può esser causa l'accenditore, l'automobilista si atterrà alle nozioni date.

Quanto alla carburazione dell'aria, la quale se non è fatta nelle proporzioni dovute può essere causa di abbassamento del rendimento e della potenza motrice, si deve osservare che, arrestandosi il motore, oppure funzionando male, occorre darsi ragione se possa essere la qualità dell'idrocarburo, oppure se coll'evaporazione prolungata abbia cambiato di densità.

Le norme pel combustibile sono già state date, quindi in caso, occorrerà misurare col densimetro il grado dell'idrocarburo ancora esistente nel carburatore.

La presenza d'acqua nel petrolio può far arrestare il motore, inceppando la completa evaporazione del medesimo; perciò è consigliabile di vuotare il serbatoio od il carburatore, rimettendo altro idrocarburo al titolo dovuto.

Se le valvole d'ammissione e di scarico non tenessero più la pressione ciò che potrebbe osservarsi anche all'indizio di un debole fischio, occorre smontarle e ripararle con polvere di smeriglio nel modo già indicato.

Iniettando troppo olio nel cilindro esso può

impedire il buon funzionamento dell'accensore elettrico, perciò occorre visitare l'interno del cilindro e la capsula di porcellana e ripulirli completamente.

Gli accidenti cui può andare incontro il pneumatico d'una bicicletta, sono gli stessi che possono ripetersi per i pneumatici dell'automobile, benchè costruiti assai più robusti.

È perciò inutile ripeter qui, i modi di riparazione delle camere d'aria o dei copertoni pneumatici, e della valvola dei medesimi.

Questi, in succinto, sono gli incidenti che più comunemente si verificano durante un viaggio in automobile.

Il campo degli accidenti è talmente imprevedibile che non si può qui suggerire i rimedi e le disposizioni più pronte da prendere nei singoli casi.

Trovandoci nella eventuale occasione di un accidente irrimediabile al momento, cioè della rottura d'un pezzo del motore, delle trasmissioni o delle ruote; la più semplice maniera è di arrivare alla stazione ferroviaria più vicina per mandare la vettura ad una officina meccanica od al costruttore stesso.

Abbiamo esagerato forse, nell'enumerare tanti incidenti noiosi di viaggio che realmente in pratica non si verificano, se non in parte, possedendo una buona vettura, ma per prevenire l'automobilista di queste eventualità abbiamo dovuto esporle, e forse altre ancora potrebbero incontrarsi che noi abbiamo dimenticato.

Era utile conoscere questi incidenti ed i modi di rimediarvi rapidamente.

In automobile si fanno gite veramente gradite e stupende pel divertimento che procura il passaggio continuato di un panorama che all'occhio va continuamente rinnovandosi, e per le quali l'occhio trova modo di riposarsi ed il polmone di aerificarsi nel modo più completo.

CAPITOLO XIV.

Dopo il viaggio.

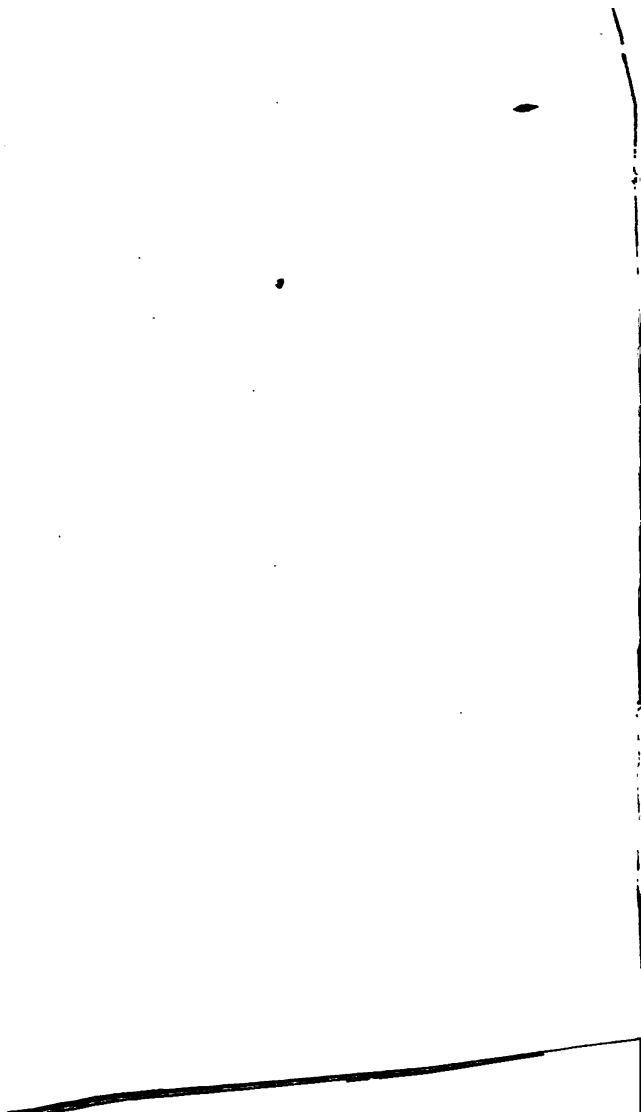
Rientrati in casa dopo un lungo viaggio tutto dev'esser ripulito completamente, cioè motore, trasmissioni, ruote e cassa viaggiatori.

Occorre esaminare tutti i pezzi per vedere se vi sieno guasti, e se la vettura ha subito alcuna altra avaria.

Il vero automobilista provetto che ama di ben conservare la sua vettura non soltanto per lo *sport*, ma per la proprietà che rappresenta, non deve aver bisogno d'alcun suggerimento a questo proposito.

Tanto il conduttore d'automobile che ne è proprietario, quanto il meccanico conduttore che è al servizio del suo signore, hanno una passione speciale per la vettura, come la può avere il proprietario od un buon cocchiere pel suo cavallo.

In tal guisa si può esser certi che gli incidenti s'incontreranno assai raramente, e d'altra parte poi accadendo qualche piccola disgrazia di questo genere è sempre cosa di lieve importanza, confrontandola col divertimento che procura l'automobile e che ha il grandissimo vantaggio sullo *sport* velocipedistico di potersi compiere in comitiva riunita più presto che in bicicletta e senza alcuna fatica.

Per gli uomini seri, è indiscutibile che l'automobilismo è di gran lunga più addatto del ciclismo.

PARTE TEORICA

Notazioni addottate.

ρ = rendimento teorico del ciclo di Carnot.

ρ^1 = rendimento teorico calcolato di un ciclo.

ρ_1 = rendimento generico.

ρ'' = rendimento pratico osservato.

ρ_2 = rapporto fra il rendimento pratico ed il rendimento di Carnot $= \frac{\rho''}{\rho}$.

ρ_m = rendimento meccanico.

λ = lavoro teorico in chilogrammetri.

Q = calore in calorie.

E = equivalente meccanico del calore.

A = equivalente termico del lavoro.

R = costante specifica degli aeriformi.

θ = temperatura assoluta partendo da -273° centigradi.

p = pressione in chilogrammi per m. q.

v = volume in metri cubi.

C = calorico specifico degli aeriformi a pressione costante $= C_p$.

c = calorico specifico degli aeriformi a volume costante $= C_v$.

U = calore interno d'un aeriforme in funzione del volume e della pressione.

γ = rapporto dei calorici specifici a volume ed a pressione costante.

t = temperatura contata da 0° cent.

PARTE TEORICA

CAPITOLO XV.

Teoria del motore a gas ed a petrolio.

È nostro scopo di condurre il lettore studioso a conoscenza intima del motore a gas, affinchè possa rendersi ragione esatta del suo funzionamento e se del caso possa anche arrivare, colla scorta delle cognizioni che verremo esponendo, a costruirsi da sè un motore di suo genio.

Il concetto fondamentale su cui si fonda il motore a gas moderno applicato negli automobili è di essere una macchina alimentata da una miscela di gas tonante, compressa, la quale viene introdotta a freddo nel cilindro, dove subisce successivo riscaldamento mediante la minima perdita di calore.

In questa parte teorica parliamo del motore a gas per indicare il motore a gas di petrolio.

È chiaro dunque che il motore a gas è derivato da quello ad aria calda di cui sorpassa le qualità, perchè il calore è portato diretta-

mente nel cilindro; lo scoppio istantaneo generando il riscaldamento a volume costante.

Realmente la denominazione di motore a gas starebbe ad indicare tutte le motrici atte a produrre lavoro meccanico mediante un fluido aeriforme; mentre usualmente vengono compresi sotto tale denominazione soltanto quelli che utilizzano la espansione d'una miscela di gas ed aria combusti insieme.

Per rendersi conto del funzionamento dei motori a gas, è assolutamente indispensabile riassumere le nozioni di Termodinamica che si riferiscono agli aeriformi.

Il calore è sorgente di energia, e viceversa. È questa una massima giudicata da molto tempo; infatti, l'osservazione mostra che il calore dilatando i corpi produce un lavoro che può esser utilizzato; il calore è quindi la sorgente del lavoro.

Reciprocamente, l'energia meccanica, spesa a comprimere gli aeriformi è sorgente di calore. — Questi due fenomeni reciproci mostrano esistere una relazione intima fra il calore ed il lavoro.

La legge dell'equivalenza che costituisce il fondamento della Termodinamica vien così enunciata: — Quando un corpo produce o subisce un lavoro si ha sottrazione o produzione di calore, ed esiste un rapporto unico e costante fra le quantità di lavoro o di calore.

Si è trovato esistere diffatti questa relazione intima tra il calore generato o sottratto ed il lavoro consumato o reso.

Ad ogni caloria spesa, corrisponde sempre un lavoro di 425 chilogrammetri; ossia se per una trasformazione qualunque il consumo di lavoro è λ, quello del calorico è Q, si hanno le relazioni

$$\lambda = E Q, \quad \text{e} \quad Q = A \lambda$$

sendo E, l'equivalente meccanico del calore il cui valore numerico fisso è stato trovato uguale a 425; ed essendo A, l'equivalente termico del lavoro o valore inverso di E.

Ne consegue che

$$\frac{\lambda}{Q} = E, \text{ come anche } \frac{Q}{\lambda} = A.$$

È pure evidente che i due rapporti sono inversi tra loro, quindi avremo anche,

$$E = \frac{1}{A}.$$

Variazioni termiche dei gas. Equazione dello stato gassoso.

Lo stato d'un gas od aeriforme è definito da due delle tre quantità t, p, v, che sono: t, la temperatura, p, la pressione normale per unità di superficie, v, il volume specifico o volume dell'unità di peso. — Queste tre quantità son tra loro collegate dall'equazione dello stato gassoso.

Posta per unità di lunghezza il metro e per unità di peso il chilogrammo, si prende pure p, come pressione d'una atmosfera o di m. 0,760 di mercurio, eguale a chil. 10333,6 per metro quadrato.

La legge di Mariotte che stabilisce le relazioni tra il volume e la pressione del gas che si comprime o si dilata senza che intervenga alcuna variazione nella sua temperatura si esprime con

$$p\,v = p_0\,v_0\,,$$

dove p, rappresenta la pressione, e v, il volume del gas, p_0, e v_0, gli indici dello stato iniziale.

Inoltre; se contemporaneamente al fatto suesposto, interviene variazione di temperatura si ha la seguente relazione dovuta a Gay-Lussac

$$\frac{p\,v}{1+\alpha t} = \frac{p_0\,v_0}{1+\alpha t_0}\,,$$

in cui α, è la costante del gas od aeriforme, t_0, e t, la temperatura iniziale e finale.

Rappresentiamo con R, la quantità

$$\frac{p_0\,v_0}{\frac{1}{\alpha}+t_0} = R = costante$$

che è lo stato iniziale dell'aeriforme ad una stessa pressione e ad una medesima temperatura considerando l'unità di peso dello stesso gas.

Per definire lo stato iniziale tipico si prende la temperatura 0°, della scala centigrada e per pressione come si è detto 760 mill. di mercurio.

L'esperienza dimostra che per un gas, il valore di α è sensibilmente

$$= \left[\frac{1}{273}\right].$$

Inoltre praticamente e per semplicità di formole si usa chiamare temperatura assoluta, la quantità

$$\theta = 273 + t.$$

In allora si può stabilire

$$p v = R \theta$$

sendo R la costante specifica dei gas.

Calorico specifico.

Se un corpo è posto in relazione con un altro la cui temperatura è superiore, la propria temperatura varia, assorbendo calore.

La quantità di calore assorbito o calorico specifico, quando la temperatura aumenta di un grado della scala centigrada, varia, col variar della natura del corpo stesso e variano pure nello stesso tempo il volume e la pressione.

Si indica con C_p, il calorico specifico a pressione costante e con C_v, il calorico specifico a volume costante.

Caloria.

Per calcolare le quantità C_p, e C_v, si è addottata l'unità di calore o *Caloria,* che è la quantità di calore necessario per elevare un chilogrammo d'acqua dalla temperatura di 0°, a quella di 1°, della scala centigrada.

Endotermica.

Il calore interno, endotermico, d'un aeriforme o quantità di calore ivi contenuto è determinata, come la temperatura, quando sono dati il volume e la pressione.

Lo si indica usualmente con U, ed allora abbiamo,

$$U = F(p \,.\, v)$$

e differenziando abbiamo ancora

$$d\,U = \frac{d\,U}{d\,p} \,.\, d\,p + \frac{d\,U}{d\,v} \,.\, d\,v \,.$$

Quando il gas influenzato dal calore subisce una trasformazione tale che il suo volume cambia col cambiare della temperatura, si produce un lavoro esterno rappresentato da

$$\int_{v_0}^{v} p\,d\,v$$

contemporaneamente il suo calore interno passerà dal valore U_0, ad U.

Se Q è la quantità di calore speso avremo la relazione

$$Q = U - U_0 + A \int_{v_0}^{v} p\,d\,v$$

e se consideriamo una trasformazione infinitesima, avremo

$$d\,Q = d\,U + A\,p\,d\,v\,,$$

od ancora

$$d\,Q = \left[\frac{d\,U}{d\,p}\right] . \,d\,p + \left[\frac{d\,U}{d\,v} + A\,p\right] d\,v\,.$$

Semplificando il secondo membro, se supponiamo il volume costante, la quantità di calore fornito è

$$C_v\,d\,t$$

così avremo

$$C_v \frac{d\,t}{d\,p} = \frac{d\,U}{d\,p}\,.$$

Similmente se consideriamo la pressione costante, il calore ceduto è

$$C_p\,d\,t$$

ed abbiamo

$$C_p \frac{d\,t}{d\,v} = \frac{d\,U}{d\,v} + A\,p\,,$$

l'equazione può scriversi nel seguente modo

$$dQ = C_v \frac{dt}{dp} . dp + C_p \frac{dt}{dv} . dv;$$

ma noi abbiamo già,

$$pv = R\theta;$$

$$\frac{dt}{dp} = \frac{v}{R}; \text{ e}$$

$$\frac{dt}{dv} = \frac{p}{R}$$

applicando le formule suesposte, si ha;

$$dQ = C_v \frac{v}{R} dp + C_p \frac{p}{R} dv$$

ossia

$$dQ = \frac{1}{R} \left[C_v v \, dp + C_p p \, dv \right].$$

Per integrare i due membri veniamo ai due casi particolari.

a) Nel caso di riscaldamento a volume costante, abbiamo

$$dv = o,$$

$$dQ = C_v \frac{v}{R} dp,$$

$$Q = \int_{p_0}^{p} C_v \frac{v}{R} dp,$$

ossia

$$Q = \frac{C_v}{R} v \left[p - p_0\right],$$

ed in fine

$$Q = C_v \left[t - t_0\right]$$

il che era evidente stante la definizione del calorico specifico a volume costante.

b) Nel caso di riscaldamento a pressione costante, abbiamo,

$$d p = o ,$$

$$d Q = C_p \frac{p}{R} d v$$

da cui

$$Q = C_p \left[t - t_0\right].$$

Espansione isotermica o dilatazione dell' aeriforme a temperatura costante.

Chiamasi isotermica l'espansione che avviene senza variazione di temperatura, ma la cui trasformazione può variare solo di volume e di pressione.

Il nome é derivato dal greco ισοσ e da θερμος che significano *eguale* e *caldo*.

Differenziamo

$$p v = R \theta ;$$

tenendo conto che il secondo membro di questa

equazione ha un valor costante, avremo,

$$v\,d\,p + p\,d\,v = o$$

deduciamo tosto

$$d\,Q = C_p \frac{p}{R}\,d\,v + C_v \frac{v}{R}\,d\,p\,,$$

ossia

$$d\,Q = \frac{C_p - C_v}{R}\,p\,d\,v.$$

D'altronde se la temperatura non varia, il calore interno ha un valore costante, il calore prodotto è dunque unicamente impiegato a dare il lavoro esterno.

In tal caso abbiamo,

$$Q = A\,\lambda$$

e

$$p\,d\,v$$

rappresenta il lavoro elementare esterno, quindi

$$Q = \int_{v_0}^{v} \frac{C_p - C_v}{R}\,p\,d\,v$$

$$Q = \int_{v_0}^{v} A\,p\,d\,v$$

da cui si deduce

$$A = \frac{C_p - C_v}{R}$$

relazione che si verifica in pratica.

Inoltre abbiamo

$$p = \frac{R\,\theta}{v}$$

allora

$$Q = A\,R\,\theta\ log.\ \text{nep.}\ \frac{v}{v_0}$$

e quindi

$$Q = A\,p_0\,v_0\ log.\ \text{nep.}\ \frac{v}{v_0}.$$

Espansione adiabatica.

Adiabatica è la linea di nessuna trasmissione di calore all'esterno, cioè senza perdita nè guadagno; per conseguenza senza variazione di calore. Il nome deriva dal greco αδιαβατος che significa impenetrabile.

Se si comprime l'aeriforme oppure si fa espandere, senza sottrargli nè fornirgli calore, abbiamo la trasformazione adiabatica.

Allora

$$d\,Q = o$$

come pure

$$C_v\,\frac{v}{R}\,d\,p + C_p\,\frac{p}{R}\,d\,v = o$$

e facendo

$$\frac{C_p}{C_v} = \gamma$$

e dividendo per $C_v \frac{p\,v}{R}$ si ha

$$\frac{d\,p}{p} + \gamma\,\frac{d\,v}{v} = o$$

equazione il cui integrale è

$$log.\ \text{nep.}\ \frac{p}{p_0} + \gamma\ log.\ \text{nep.}\ \frac{v}{v_0} = o$$

oppure

$$\frac{p}{p_0} = \left(\frac{v_0}{v}\right)^{\gamma}$$

ossia

$$p\,v^{\gamma} = p_0\,v_0^{\gamma} = costante.$$

Dunque nel caso di trasformazione adiabatica, abbiamo esattamente la relazione fra il volume e la pressione.

Abbiamo ammesso che le quantità

$$C_p\,,\quad C_v\,,\quad \gamma\,,$$

siano per gli aeriformi e pei gas nei motori, indipendenti dalla temperatura.

L'esperienza invece dimostra che per temperature oltre 200°, fino a 3000°, il calore specifico a volume costante, acquista valori sensi-

bilmente più grandi. — Tutto ciò genera modificazioni profonde alle formole esposte più sopra. — Occorre dunque riprendere lo studio già esposto tenendo conto di queste sensibili modificazioni alle formole.

Infatti, dalla teoria di Mallard e Le Chatelier sappiamo, che i calorici specifici molecolari dei gas perfetti, che sono fra di loro eguali alle rispettive temperature ordinarie, lo sono ancora rispettivamente a temperature elevate di 3000°, ed oltre.

I detti calori specifici aumentano con l'aumento di temperatura.

In fine i calori specifici dei gas facilmente condensabili aumentano con la temperatura più rapidamente che pei gas perfetti.

Giova notare che i calori specifici di cui si parla, son quelli a volume costante della forma

$$C_v = a' b' t$$

cioè

per l'ossigeno	$a' = 4{,}8$	e $b' = 0{,}0006$,
per l'idrogeno	$a' = 4{,}8$	e $b' = 0{,}0006$,
per l'acido carbonico	$a' = 6{,}26$	e $b' = 0{,}0036$,
per l'aria	$a' = 4{,}8$	e $b' = 0{,}0006$.

Per ottenere i calori specifici rapportati ai pesi bisogna dividere le cifre su esposte pei pesi molecolari.

Applichiamo questi risultati agli aerifomi pei quali abbiamo già

$$p\,v = R\,\theta.$$

Il calorico specifico vero alla temperatura θ, può esprimersi con la seguente formola in cui a e b sono costanti

$$C_v = a + b R \theta ,$$

e

$$C_v = a + b p v .$$

Endotermica.

Dalle risapute formole abbiamo,

$$d U = \frac{C_v}{R} [p \, d v + v \, d p]$$

poniamo in posto di C_v, il suo valore.

Integrando avremo,

$$U = \frac{1}{R} \int [a + b p v] (p \, d v + v \, d p),$$

$$U = \frac{1}{2 b R} \cdot [a + b p v]^2 + costante$$

oppure ancora

$$U - U_0 = (\theta - \theta_0) \left[a + \frac{b R}{2} (\theta + \theta_0) \right].$$

Calori specifici.

Sappiamo che per gli aeriformi dipendenti dall'equazione

$$p v = R \theta$$

abbiamo la relazione

$$C_p - C_v = A R,$$

e questa formola è esattissima.

Quantità di calore necessario pel riscaldamento.

Dal detto si ha,

$$d Q = \frac{C_v v d p + C_p p d v}{R}$$

oppure ancora

$$d Q = \frac{C_v}{R} [v d p + p d v] + A p d v,$$

e finalmente

$$d Q = C_v d t + A p d v.$$

Questa equazione si integra facilmente in ogni caso particolare.

Riscaldamento a volume costante.

Abbiamo

$$d v = o$$

$$d Q = \frac{C_v}{R} v d p$$

oppure

$$d\,Q = \frac{v}{R}\,[a + b\,p\,v]\,d\,p$$

integrando si ha

$$Q = \frac{a\,v}{R}\,[p - p_0] + \frac{b\,v^2}{2R}\,[p^2 - p_0^2],$$

ed impiegando un'altra espressione di $d\,Q$, ne viene,

$$d\,Q = C_v\,d\,\theta$$

questa è la definizione del calorico specifico vero, ad una data temperatura.

Inoltre,

$$d\,Q = [a + b\,R\,\theta]\,d\,\theta$$

e quindi

$$Q = a\,(\theta - \theta_0) + \frac{bR}{2}\,(\theta^2 - \theta_0^2)$$

ed ancora

$$Q = \left[a + b\,R\,\frac{\theta + \theta_0}{2}\right](\theta - \theta_0).$$

Ora, $\left(a + b\,R\,\frac{\theta + \theta_0}{2}\right)$ è il calorico specifico medio da θ a θ_0; dunque noi abbiamo la riconferma di quanto era già stato previsto.

Riscaldamento a pressione costante.

Come prima, abbiamo

$$d\,p = o$$

$$d\,Q = \frac{C_p}{R}\,p\,d\,v\,,$$

di più; dalla relazione

$$C_p - C_v = A\,R$$

abbiamo ancora

$$C_p = C_v + A\,R$$

e

$$C_p = a + A\,R + b\,R\,\theta$$

quindi

$$d\,Q = [a + A\,R + b\,R\,\theta]\,d\,t$$

e

$$Q = (a + A\,R)\,[\theta - \theta_0] + \frac{b\,R}{2}\,[\theta^2 - \theta_0^2]$$

ossia

$$Q = \left[a + A\,R + \frac{b\,R}{2}\,(\theta + \theta_0)\right](\theta - \theta_0)$$

la qual formola ci dà il calorico specifico medio.

Compressione isotermica od a temperatura costante.

$$d\,t = o$$

$$d\,Q = A\,p\,d\,v$$

sostituendo p, col suo valore, ed integrando, abbiamo

$$Q = A\,p_0\,v_0\,lon.\ \text{nep.}\ \frac{v}{v_0}.$$

Compressione adiabatica.

Senza fornire o sottrarre calore, è sempre,

$$d\,Q = o$$

e

$$C_v\,v\,d\,p + C_p\,p\,d\,v = o$$

con

$$C_p - C_v = A\,R$$

quindi

$$C_v\,[v\,d\,p + p\,d\,v] + A\,R\,p\,d\,v = o$$

$$(a + b\,p\,v)\,[v\,d\,p + p\,d\,v] + A\,R\,p\,d\,v = o \;\ldots\ldots (1)$$

integrando abbiamo

$$\frac{1}{2\,b}\,[a + b\,p\,v]^2 + A\,R \int p\,d\,v + costante = o$$

ma $\int_{v_0}^{v} p\,d\,v$, non è altro che il lavoro esterno L,

dunque

$$A L = \frac{1}{2bR} [(a + b R \theta)^2 - (a + b R \theta_0)^2]$$

ed

$$A L = \frac{1}{2bR} [2 a b R (\theta - \theta_0) + b R (\theta^2 - \theta_0^2)]$$

e finalmente

$$A L = (\theta - \theta_0) \left[a + \frac{bR}{2} (\theta + \theta_0) \right].$$

In questa formola finale il secondo termine del secondo membro è il calore specifico medio da θ a θ_0.

La legge della variazione di p, v, e θ, è ben determinata; partendo dalla condizione di espansione adiabatica. il valore attribuito ad una qualunque delle variabili, coinvolge (pei due altri) valori unici e ben determinati. — Si può quindi prendere come variabile indipendente θ, oppure t e scrivere

$$p = \omega (t)$$

$$v = \frac{R \theta}{\omega (t)}$$

quindi

$$d p = \frac{d \omega}{d t} d t$$

e

$$d v = \frac{R \omega (t) - R \theta \frac{d \omega}{d t}}{\omega^2 (t)}$$

passiamo questi valori nell'equazione (1) avremo

$$(a+bR\theta)\left\{\frac{R\theta}{\omega(t)}\frac{d\omega}{dt}+\frac{R\omega(t)-R\theta\frac{d\omega}{dt}}{\omega^2(t)}\right\}dt+$$

$$+AR\frac{R\omega(t)-R\theta\frac{d\omega}{dt}}{\omega(t)}dt=o$$

ed anche

$$(a+bR\theta)\,dt+\left[AR-\frac{AR\theta}{\omega(t)}\frac{d\omega}{dt}\right]dt=o$$

ossia

$$\frac{1}{\omega(t)}\frac{d\omega}{dt}dt=\frac{1}{AR\theta}(a+AR+bR\theta)\,dt$$

oppure ancora

$$\frac{1}{\omega(t)}\frac{d\omega}{dt}dt=\frac{a+AR}{AR}\frac{dt}{\theta}+\frac{b}{A}dt$$

da cui integrando

$$log.\ \text{nep.}\ \frac{\omega(t)}{\omega(t_0)}=log.\ \text{nep.}\ \frac{p}{p_0}$$

quindi

$$log.\ \text{nep.}\ \frac{p}{p_0}=\frac{a+AR}{AR}\ log.\ \text{nep.}\ \frac{\theta}{\theta_0}+\frac{b}{A}(\theta-\theta_0)$$

da cui ricaviamo

$$log.\ \text{nep.}\ \frac{p}{p_0}\left(\frac{\theta_0}{\theta}\right)^{\frac{a+AR}{AR}} = \frac{b}{A}(\theta - \theta_0),$$

ed anche

$$\frac{p}{p_0}\left(\frac{\theta_0}{\theta}\right)^{\frac{a+AR}{AR}} = \varepsilon^{\frac{b}{A}(\theta - \theta_0)},$$

quindi

$$\frac{p}{p_0}\left(\frac{p_0 v_0}{p\, v}\right)^{\frac{a+AR}{AR}} = \varepsilon^{\frac{b}{A}(\theta - \theta_0)},$$

finalmente,

$$\frac{p_0}{p}\cdot\left(\frac{v_0}{v}\right)^{\frac{a+AR}{a}} = \varepsilon^{\frac{bR}{a}(\theta - \theta_0)}.$$

Espressione questa che per la temperatura ordinaria dà la formola abitualmente impiegata. Infatti

$$\left(\frac{a+AR}{a}\right)$$

altro non è che il rapporto γ, dei calorici specifici.

Queste formole sono più complesse di quelle usualmente impiegate, ma danno risultati assai più esatti.

CAPITOLO XVI.

Ciclo dei motori ad esplosione con compressione preventiva e loro rendimento.

Lo studio completo dei motori a gas esigerebbe di esporre il modo di esplicazione dei cicli teorici di tutti i quattro tipi di motori a gas. — Ma siccome in automobilismo, salvo poche eccezioni, sono applicati solo quelli a compressione, esamineremo unicamente questo ciclo.

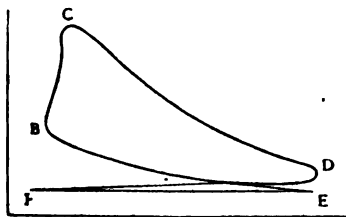



Fig. 37.

La moderna costruzione dei motori a gas ha addottata stabilmente la compressione preventiva della miscela detonante, come mezzo migliore per ottenere una pressione esplosiva elevata, la qual cosa aumenta assai i rendimenti e riduce al minimo le dimensioni ed il peso del motore.

Il ciclo è così formato (fig. 37).

FE, aspirazione degli elementi aria ed idrocarburo nelle dovute proporzioni per formar la miscela detonante.

EB, compressione adiabatica della miscela stessa.

BC, riscaldamento a volume costante ossia esplosione.

CD, espansione adiabatica.

DF, scarico dei gas combusti.

Rendimento calcolato.

L'esplosione della miscela nel cilindro essendo istantanea ed avvenendo a volume costante, perchè al punto morto interno, l'espansione segue una linea adiabatica.

Poniamo

ψ_0 = pressione atmosferica,

t_0 = temperatura dell'aria alla pressione ψ_0,

P = pressione massima all'istante della esplosione,

θ = temperatura massima d'esplosione,

t = temperatura della miscela alla fine della compressione,

p^c = pressione della miscela alla fine della compressione,

t^1 = temperatura dei gas alla fine della espansione,

ρ = rendimento della motrice,

ρ^1 = rendimento del ciclo di Carnot definito dalle temperature θ e t,

ρ_m = rapporto fra il lavoro disponibile ed il volume del cilindro,

$\rho_1 = \frac{\rho}{\rho^1}$ = redimento generico della motrice.

Essendo ρ_1, la caratteristica del grado di perfezione raggiunto dalla motrice, un valore ρ_1, che sia vicino il più possibile all'unità, indica che la motrice ha raggiunta la massima perfezione.

In queste notazioni intendiamo riferirci sempre a temperature assolute e per le formole a quelle già note dalla Termodinamica, della compressione isotermica e della espansione adiabatica.

Dal detto consegue che la miscela detonante viene aspirata alla pressione ψ_0 e prima dell'esplosione è portata alla pressione p_0.

Questa compressione avviene seguendo una adiabatica, e pel fatto stesso della compressione la miscela assume la temperatura t superiore a t_0.

Compressione adiabatica.

Seguendo i risaputi procedimenti noti in Termodinamica per l'applicazione di questi calcoli, senza tener conto delle variazioni del calorico specifico sendo l'aumento di temperatura assai debole, il lavoro di compressione è dato dalla formola,

$$L_1 = \frac{p_0 v_0}{K-1} \left[1 - \left(\frac{v_0}{v} \right)^{K-1} \right],$$

ed avendosi

$$\frac{t}{t_0} = \left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}}$$

ne viene

$$L_1 = \frac{Cv\,(t - t_0)}{A}$$

il calore di combustione è

$$Q = C_v\,(\theta - t)$$

in cui C_v, ha il valore in funzione della temperatura.

Il calore trasformato in lavoro alla fine della espansione, è

$$(\theta - t^1)\left(a + \frac{bR}{2}\,[\theta + t^1]\right)$$

ma la quantità

$$C_v\,[t - t_0]$$

è impiegata in lavoro di compressione; e C_v, ha sensibilmente il valore del coefficiente a; quindi

$$\rho = \frac{[\theta - t^1]\left(a + \frac{bR}{2}\,[\theta + t^1]\right) - a\,(t - t_0)}{\left(a + \frac{bR}{2}\,[\theta + t]\right)(\theta - t)}$$

avendosi

$$\frac{v_0}{v^1} = \frac{t_0}{t^1}$$

il rendimento meccanico è

$$\rho_m = \frac{\delta v_0}{v^1} \left\{ [\theta - t^1] \left[a + \frac{bR}{2} (\theta + t^1) \right] - a [t - t_0] \right\}$$

Compressione preventiva isotermica.

Procedendo come sopra, abbiamo:
Lavoro di compressione

$$L_2 = p_0 v_0 \, log.\, \text{nep.} \frac{v}{v_0}$$

Calore prodotto

$$Q = C_v (\theta - t_0)$$

Calore trasformato

$$(\theta - t^1) \left(a + \frac{bR}{2} [\theta + t^1] \right)$$

allora

$$\rho = \frac{[\theta - t^1] \left(a + \frac{bR}{2} [\theta + t^1] \right) - A R t_0 \, log.\, \text{nep.} \frac{v_0}{v}}{\left(a + \frac{bR}{2} [\theta + t_0] \right) (\theta - t_0)}$$

ed anche

$$\rho^1 = \frac{\theta - t_0}{\theta}$$

il rendimento meccanico sale a

$$\rho_m = \frac{\delta t_o}{t^1}\left[[\theta - t^1]\left(a + \frac{bR}{2}[\theta + t^1]\right) - \right.$$
$$\left. - A\, R\, t_o\, log.\,\text{nep.}\, \frac{v}{v_o}\right].$$

Più elevata è la composizione preventiva maggiormente si eleva il ρ_m.

Calcolo del lavoro indicato.

Volendosi calcolare il lavoro che deve sviluppare la motrice a gas bisogna determinare il valore della pressione media effettiva sullo stantuffo.

Indichiamo con P_m, tale pressione, con Δ il diametro del cilindro e C, la corsa dello stantuffo.

Il lavoro λ, per una corsa utile è espresso in chilogrammetri, da

$$\lambda = \frac{\pi \Delta^2}{4} P_m v C$$

ora facciamo

$$\frac{\pi \Delta^2}{4} = \Sigma.$$

Assumendo per valor medio della velocità dello stantuffo

$$v = \frac{2 n C}{60},$$

il lavoro d'una corsa C, è

$$\frac{\pi \Delta^2}{4} P_m \frac{60 v}{2 n}$$

Quindi il lavoro in cavalli effettivi della motrice sarà

$$\lambda_e = \eta \frac{\frac{v \pi \Delta^2}{4} P_m}{\alpha . 75}$$

in cui $\alpha = 4$ (fasi), e η = coefficiente di effetto utile organico della motrice a quattro fasi, in pratica $0{,}76 \sim 0{,}90$.

Il valore P_m. si desume dalle forme reali dei diagrammi che la macchina deve fornire, e l'esperienza su ciò indica gli esponenti che si possono attribuire alle curve iperboliche della linea d'espansione e compressione $[p\ v^{\gamma} = costante]$, equazione di Laplace e Poisson.

Sendo la motrice a quattro fasi si ha il diagramma qui unito (fig. 38) su cui sono segnati gli esponenti γ, ad ogni tratto di curva corrispondente μ, μ^o, μ^1, μ^2, assumendo che la linea di compressione stia tra $p\, v^{1,25} = costante$ e $p\, v^{1,48} = costante$; si fissa il rapporto di compressione ed in base a ciò il lavoro di compressione.

La linea $B\, C$, d'esplosione è una retta che parte da B, corrispondente al valore p^e, ed arriva a C, in cui ha luogo P, la pressione esplosiva massima. Questa però si spinge anche al

di là del punto morto tra $^1/_{20}$ ed $^1/_{10}$ della corsa dello stantuffo.

P ha un valore che dipende dal grado raggiunto dalla compressione e dalla potenza esplo-

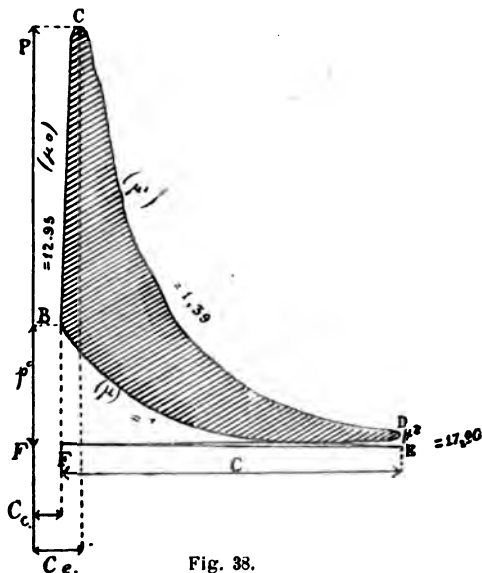



Fig. 38.

siva della miscela tonante. Se il grado di compressione è

tra 4 e 5 atm., allora $P = 12 \sim 14$ atm.

se tra 5 e 6 » , allora $P = 15 \sim 18$ »

— La curva iperbolica d'espansione *CD* ha un esponente tra $1{,}35 \sim 1{,}50$; e la differenza fra p_0, pressione d'aspirazione e p_s, pressione di scarico è circa $^1/_{10}$ d'atmosfera.

Finalmente se i volumi si esprimono colle corse e Σ è la sezione dello stantuffo secondo la corsa C, i lavori singoli nelle varie fasi vengono così espressi.

Il lavoro negativo d'aspirazione e di scarico

$$\lambda_1 = \frac{1}{10} . 10333 . \Sigma . C$$

dove

$$\Sigma = \frac{\pi \Delta^2}{4}.$$

Il lavoro negativo di compressione

$$\lambda_2 = \frac{1}{\gamma} . p_a . \Sigma . C \left[1 - \frac{C + C_c}{C_c}\right] \frac{1}{\gamma}$$

in cui $\gamma = 1{,}30 \sim 1{,}48$.

Il lavoro positivo d'esplosione

$$\lambda_3 = \frac{p_c + P}{2} . \Sigma [C_c - C_e].$$

Il lavoro positivo d'espansione

$$\lambda_4 = \frac{1}{\gamma} . P . \Sigma [C + C_c - C_e] \left(\frac{C_e}{C_c + C}\right) . \frac{1}{\gamma}$$

in cui $\gamma = 1{,}35 \sim 1.55$.

Quindi la pressione media

$$P_m = \frac{\lambda_3 + \lambda_4 - \lambda_1 - \lambda_2}{\Sigma . C}.$$

Determinando dunque P_m si ha la misura del lavoro indicato.

Lavoro effettivo.

La determinazione del lavoro effettivo è di maggiore interesse pratico. Avendosi il motore lo si misura col freno di Prony.

Tutti sanno che il freno di Prony appartiene alla classe dei freni flessibili; disponendo dunque le cose in modo che il movimento dell'asse motore abbia per effetto di sollevare la sbarra rigida, caricando questa d'un peso P, il quale unendosi al peso morto p, dell'apparecchio, si mantiene la sbarra orizzontale. — Ottenuto così l'equilibrio dinamico fra il lavoro consumato in attrito ed il lavoro della potenza

$$P + p$$

che agisce all'estremità della leva di lunghezza l, si avrà, per un giro, il lavoro eguale a

$$[P + p]\, 2 \pi l$$

e per $\frac{n}{60}$ giri al secondo, una potenza di

$$P_0 = \frac{[P + p]\, 2 \pi l n}{60 \times 75} = \frac{[P + p]\, 2 \pi l n}{4500}$$

si calcolerà P_0 in cavalli se P, e p, sono espressi in chilogrammi ed l, in metri.

Applicando si ha che

$$P_0 = 0{,}001395 \,.\, [P + p]\, l\, n.$$

Fra lo stantuffo che raccoglie l'equivalente meccanico del calore utilizzato (lavoro indicato) e la periferia del freno su cui si misura la resistenza tangenziale e della quale si deduce il lavoro effettivo, esistono delle resistenze passive che producono perdite di lavoro.

Da ciò appunto ne nasce che il lavoro effettivo non è che una frazione del lavoro indicato.

Tale frazione permette di apprezzare il rendimento *organico* o *meccanico* del motore. In definitiva questa frazione rappresenta un *coefficiente costruttivo* dal quale si deduce la maggiore o minore perfezione del meccanismo.

CAPITOLO XVII.

Nuove considerazioni sul diagramma entropico.

Il fatto che

$$\frac{dQ}{\theta}$$

è un differenziale esatto è una conseguenza del teorema di Carnot.

Si esprima questa condizione scrivendo

$$\int \frac{dQ}{\theta} = \Sigma.$$

La funzione Σ, così definita da Clausius, è una funzione di p, e di v, e venne chiamata

entropia dal greco τροπη che significa trasformazione.

La conoscenza della funzione Σ, permette di risolvere un certo numero di problemi, perciò, siccome per ogni ciclo chiuso invertibile noi necessariamente abbiamo

$$\int \frac{d\,Q}{\theta} = o$$

siamo condotti a formulare la deduzione seguente, che cioè, la variazione entropica è nulla in un ciclo chiuso invertibile.

Notiamo anche essere le linee adiabatiche, delle linee isoentropiche poichè si ha sempre

$$d\,Q = o$$

in una trasformazione operata senza aggiunta nè sottrazione di calore. Bisogna dunque che

$$d\,\Sigma = o,$$

e che Σ sia una costante.

Portiamo ora in ascisse i valori Σ, dell'entropia, o piuttosto i suoi accrescimenti secondo un certo stato iniziale, del quale si suppone un valor nullo; ed in ordinate portiamo le temperature θ.

Per un elemento $\varphi\,\varepsilon$ si ha (fig. 39)

$$\varphi_1\,\varepsilon_1 = \frac{d\,Q}{\theta}$$

e quindi

$$\varphi\,\varphi_1 = \theta.$$

La superficie $\varphi\, \varepsilon\, \varepsilon_1\, \varphi_1$, rappresenta quindi il calore $d\,Q$.

Inoltre,

$$o\,\varphi_1 = \int \frac{d\,Q}{\theta} = \Sigma\,\varphi.$$

In questo modo le isotermiche son rappresentate dalle linee parallele ad $o\ \Sigma$, mentre le adiabatiche sono le parallele ad $o\ \theta$; cosicchè la curva tracciata con questo procedimento prende il nome di diagramma entropico.

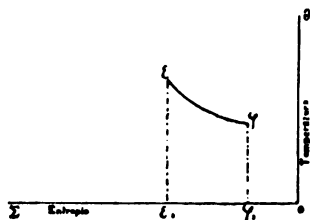



Fig. 39.

Ora facciamo il diagramma entropico dell'unità di peso di un gas. — Per la legge di espansione adiabatica si avrà (chiamando sempre γ il rapporto $\frac{C}{c}$ dei calorici specifici a pressione ed a volume costanti)

$$p\,v^{\gamma} = p_1\,v_1^{\gamma}.$$

Ma l'espansione avviene secondo l'equazione

$$p\,v^{K} = p_1\,v_1^{K}$$

sendo $K >, = o <$ di γ.

Ma inoltre abbiamo

$$\frac{dQ}{\theta} = c\frac{d\theta}{\theta} + (C - c)\frac{dv}{v}$$

Cerchiamo $\displaystyle\int \frac{dQ}{\theta}$

Perciò, esprimiamo

$$\frac{dv}{v}$$

in funzione di

$$\frac{d\theta}{\theta}$$

il che è facile; difatti,

$$p\,v = R\,\theta$$

$$R\,\theta\,v^{K-1} = p_1\,v_1^{K}$$

ed anche

$$\frac{dv}{v} = -\frac{1}{K-1}\cdot\frac{d\theta}{\theta}.$$

Sostituendo abbiamo

$$\frac{dQ}{\theta} = c\frac{d\theta}{\theta} - \frac{C-c}{K-1}\cdot\frac{d\theta}{\theta}$$

e quindi

$$\frac{dQ}{\theta} = \frac{d\theta}{\theta}\cdot\left(\frac{c(K-1)-(C-c)}{K-1}\right)$$

ed anche

$$= \frac{d\theta}{\theta}\left(\frac{cK - C}{K-1}\right)$$

$$= c\,\frac{K-\gamma}{K-1}\cdot\frac{d\theta}{\theta}.$$

Ora integrando abbiamo,

$$\Sigma - \Sigma_1 = \int_{\theta}^{\theta_1} \frac{dQ}{\theta} = c\,\frac{K-\gamma}{K-1}\ log.\ \text{nep.}\ \frac{\theta}{\theta_1}.$$

Si prendono come valori iniziali, i valori Σ_1, e θ_1, scelti arbitrariamente, i quali permettono di calcolare $\Sigma - \Sigma_1$; allora è facile costruire il diagramma entropico.

Ed avremo le soluzioni seguenti:

I.

$$K = \gamma$$

$$\Sigma - \Sigma_1 = 0$$

L'espansione é adiabatica. La politropica è una retta parallela alle ordinate, cioè ad $0\,\theta$.

II.

$$K > \gamma$$

$$\Sigma - \Sigma_1$$

diventa positivo, quando

$$\theta > \theta_1.$$

Se K è molto grande, avremo,

$$p^{\frac{1}{K}} v = costante$$

$$\Sigma - \Sigma_1 = c \; log. \text{ nep. } \frac{\theta}{\theta_1}.$$

Ciò indica trasformazione a volume costante.

III.

Se

$$K > 1, \text{ ma} < \gamma$$

allora la linea d'espansione è compresa fra la adiabatica e l'isotermica, e questo è il caso usuale di espansione dei gas riscaldati nel cilindro.

L'entropia diminuisce coll'aumentare della temperatura, perchè

$$K - \gamma$$

è negativo.

IV.

Se

$$K = 1$$

allora $\theta = \theta_1$, e la linea è isotermica.

Per trovare l'accrescimento di entropia, occorre supporre

$$d t = o$$

nell'equazione differenziale.

Ne consegue

$$\Sigma - \Sigma_1 = (C - c) \; log. \text{ nep. } \frac{v}{v_1}.$$

V.

Se

$$K = o$$

allora

$$p = costante$$

e quindi

$$\Sigma - \Sigma_1 = C \; log. \text{ nep. } \frac{\theta}{\theta_1}.$$

In tal guisa il ciclo di Carnot si traduce nella

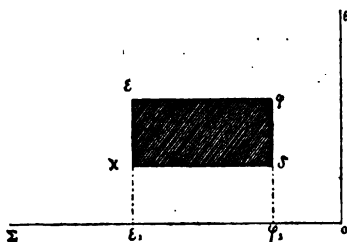



Fig. 40.

rappresentazione grafica rettangolare $\varepsilon \varphi \delta \varkappa \varepsilon$ (fig. 40).

La quantità di calore ceduta dal fuoco viene rappresentata in questo caso dal rettangolo $\varepsilon_1 \varepsilon \varphi \varphi_1 \varepsilon_1$; quella che vien dispersa nel refrigerante è $\varepsilon_1 \varkappa \delta \varphi_1 \varepsilon_1$.

La differenza fra queste superfici, cioè quella del rettangolo $\varepsilon \varphi \delta \varkappa$, è trasformata in lavoro.

Allora il rapporto fra la quantità di energia utilizzata, sulla disponibile, risalta facilmente.

Questo modo di esprimere i diagrammi del lavoro, per l'analisi termica di un ciclo reale, le cui operazioni sviluppansi in un circuito a pareti conduttrici ed irradianti, esposto da Belpaire, è molto evidente ed apprezzato.

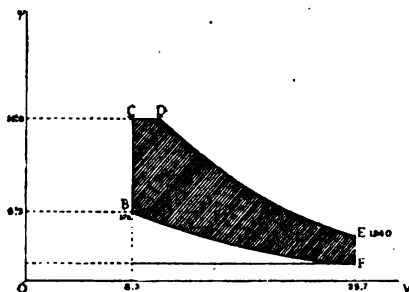



Fig. 41.

Avendosi ora un motore, applichiamo questo metodo di esprimere il diagramma agli esperimenti fatti sul medesimo.

Il diagramma $(p\,v)$ ha la forma data dalla (fig. 41) in $BCDEFB$.

Il volume dello spazio nocivo o camera di compressione essendo già noto, si determina per ciascun punto del diagramma la temperatura dei gas, mediante l'equazione

$$p\,v = costante.$$

Colla scorta del diagramma si trova:

θ	nel punto	$B = 378°$	assoluti
θ	»	$C = 600°$	»
θ	»	$D = 1610°$	»
θ	»	$E = 1940°$	»
θ	»	$F = 1205°$	»

Volendosi ora costruire il diagramma entropico, bisogna calcolare K per la compressione FB, e l'espansione DE.

Per FB si è trovato $K = 1,38$. Per DE si è trovato $K = 1,43$.

Il valor teorico di γ è 1,3.

Ne consegue

$$C = 0,280$$
$$c = 0,215.$$

Si calcola poi $\Sigma - \Sigma_1$ mediante l'equazione

$$c \frac{K - \gamma}{K - 1} \, log. \text{ nep. } \frac{\theta}{\theta_1}$$

questo coefficiente diventa c, per le linee a volume costante e C, per le linee a pressione costante.

Bisogna bene osservare di non confondere sui valori di C e di c.

Impiegando le numeriche date sopra si ottiene il diagramma entropicò dato dalla fig. 42.

I risultati si possono riassumere così:

Sulla linea BC corrispondente alla tempera-

tura di esplosione, e *CD*, corrispondente alla combustione a pressione costante, il diagramma dà 9,95 calorie; il calcolo darebbe invece calorie 11,20 sempre supposta l'ammissione a gr. 0,998 di gas, un peso specifico di chil. 0,495 per metro cubo ed un potere di combustione 5677 calorie.

Se le cifre sono esatte si riconosce che la di-

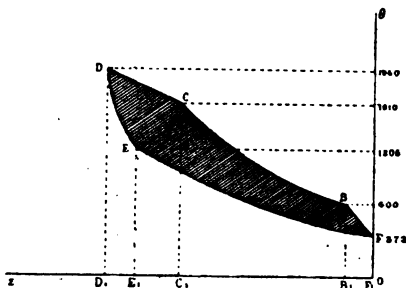



Fig. 42.

spersione prodotta dalle pareti del meccanismo è di calorie 1250.

Lungo la linea d'espansione *DE* le pareti cedono ancora calorie 1720, che vengono in parte compensate da calorie 345, della fase di compressione compiuta su *FB*.

Alla fine di *EF* si son perdute 5675.

Ne consegue che il calore trasformato in lavoro vien dato dalla superficie stessa del diagramma entropico; esso corrisponde alla quan-

tità di calore generatosi nella combustione o ricevuto dalle pareti, sul calore ceduto alle pareti o trascinato dallo scarico.

La quantità di calore trasformata in lavoro è valutata in calorie 2900.

La seguente tabella presenta la distribuzione dei risultati.

Calorie disponibili	Calorie cedute	Sommatorie
	I. Cedute alle pareti su *BCD* calorie 1250.	
	II. Cedute alle pareti su *D E* calorie 1720	
	III. Cedute alle pareti . . / Perdute nello scarico — su *EF* calorie 5675	+ 8645
	IV. Ripristinate dalla compressione su *FB* calorie 345	— 345
	Totale calorie perdute	+ 8300
	V. Convertite in lavoro	2900
11200		11200

Dal presente quadro appare evidente che la minima parte del calorico generato dall'esplosione è convertito in lavoro; e quando si sarà trovato il modo di utilizzare le calorie che ora vanno perdute, specialmente allo scarico, certo il motore a gas raggiungerà un apice assai elevato di gran lunga superiore a qualsiasi motore termico.

CAPITOLO XVIII.

Calcolo della potenza e delle dimensioni di un motore a gas addatto per gli automobili.

I dati di costruzione e le dimensioni per la resistenza delle varie parti, debbonsi ricercare nelle opere o nei Manuali dei Costruttori di Macchine in genere.

Diffatti le parti a calcolare sono tanto varie che sarebbe impossibile ad ogni tipo di motore, al quale la fantasia inventiva può dare origine, di stabilire fin d'ora le dimensioni generiche.

Per costruire un motore a gas, entrano in campo molti coefficienti variabili che é troppo indeterminato discutere anche in minima parte.

Ma per mostrare come si debba procedere per calcolare un motore a gas ci serviremo di un esempio pratico.

Supponiamo che si voglia costruire un motore della potenza di 1 cavallo o 75 chilogrammetri, a quattro fasi con compressione preventiva; ciclo questo, su cui si é rivolta ormai l'attenzione di tutti i costruttori moderni di motori a gas.

Anzitutto, stabiliremo la qualità del gas od idrocarburo, desumendone il potere calorifico in calorie, per avere la norma e fissare un ti-

tolo di miscela tonante che sia conveniente, vale a dire economico, e che produca il necessario salto di temperatura da cui dipende principalmente il rendimento.

Dobbiamo inoltre distinguere quali saranno le parti principali da calcolare.

Abbiamo da fissare lo spessore del cilindro motore, l'ampiezza delle alette di irradiazione esterna del cilindro, della camera di compressione e della camera delle valvole.

Lo stantuffo e gli anelli metallici di guarnizione.

Il calcolo della biella a doppio **I**, la testa di biella ed i cuscinetti relativi.

L'albero motore a manovella od a doppio gomito normale all'asse stesso.

I due sopporti e cuscinetti dell'asse motore.

Il calcolo del peso del volante o dei volanti, la sezione dell'anello e delle razze.

L'ampiezza e la forma delle valvole d'ammissione e di scarico.

Le luci di passaggio del fluido gassoso.

L'ampiezza della camera di compressione.

Il numero dei giri dell'asse motore.

L'ampiezza dei tubi adduttori e di scarico.

Il regolatore e la valvola su cui agisce.

L'accensore se a tubo incandescente.

Il carburatore, polverizzatore o vaporizzatore.

Per eseguire il disegno costruttivo e praticamente un motore, nelle dimensioni volute e più appropriate, occorre che il costruttore ricorra a quelle opere che forniscono le formole da im-

piegarsi in ogni singolo caso speciale di fronte al quale si può trovarsi.

Non conosciamo Manuali speciali per la costruzione dei motori a gas: il *Manuale dell'Ingegnere* del Prof. G. Colombo è certo uno dei migliori, ma anche *Il Costruttore di Macchine* dell'Ing. Egidio Garuffa, è un trattato completo sulla costruzione ed il disegno degli organi elementari delle macchine in genere che può servire molto bene.

Questo prezioso trattato raccoglie in sè tutto lo scibile necessario al meccanico il quale si dedica alle costruzioni, ed è assai raccomandabile nella fattispecie per costruire ed inventare una macchina operatrice.

L'esperienza però di quanto è già stato fatto in materia di motori a gas (e si è già fatto assai), deve servire sempre di norma, tenendo pur conto di quei coefficienti fondamentali ai quali si desidera soddisfare dall'inventore della motrice da costruirsi.

Volendosi dunque costruire il motore di un cavallo, si dovrà cercare prima le dimensioni del cilindro; corsa; diametro utile dello stantuffo; velocità dell'albero in giri al minuto primo.

In alcuni motori più piccoli si è spinto il numero dei giri fino a 1200 al 1°; ma questa velocità troppo grande, se diminuisce un po' le vibrazioni troppo sensibili della macchina, ha per effetto d'esser poco economica.

Una velocità usuale di 700 ad 800 giri al massimo è sanzionata dalla pratica.

Stabilito dunque il diametro e la corsa del cilindro ed in conseguenza il numero dei giri dell'albero, si passa a fissar lo spessore del corpo del cilindro, tenendo conto che nella fase di scoppio si può sviluppare una pressione massima di 18 atmosfere, si calcolerà lo spessore della parete del cilindro in millimetri consigliando che il corpo del cilindro sia formato in acciaio malleabile.

Resta a calcolare le alette di irradiazione che sono ritenute il mezzo più semplice in sostituzione dell'acqua di circolazione pel raffreddamento.

Ogni aletta, sempre pel motore d'un cavallo, sopra un tal cilindro, dovrà avere lo spessore di almeno 2 millimetri con un risalto di millimetri, 50 ciascuna aletta.

Distanza fra le alette 6 a 10 mill. una dall'altra, preferibilmente formanti una sola disposizione a spirale crescenti di numero lungo la generatrice del cilindro.

La forma preferita da darsi allo stantuffo è quella foggiata a fodero nel cui fondo è fissata la biella snodata.

Lo stantuffo a fodero dev'essere a guarnizione libera ad anelli di metallo, in generale di ghisa o di acciaio elastico, torniti.

Il corpo dello stantuffo in ghisa d'un sol pezzo con scanalature cilindriche, a seconda la pressione esplosiva, per ricevere gli anelli suddetti.

Sui dati relativi alla biella; posto lo sforzo che deve sopportare si calcola la sezione co-

stante su tutta la lunghezza da assegnarsi alla biella stessa.

Il fusto della biella è bene sia d'acciaio od a sezione costante oppure un po' crescente fino verso il bottone di manovella.

La biella fucinata a **I** è assai leggera e resistente.

Le teste della biella devono portare cuscinetti di bronzo d'alluminio.

Quella della manovella sarà testa di biella aperta, con disposizioni atte allo spostamento dei cuscinetti dopo il logoramento.

Quella dello stantuffo può essere a testa chiusa essendo il suo movimento assai limitato ed a logoramento infimo, fissata sul perno trasversale dello stantuffo stesso.

I cuscinetti della biella devono essere calcolati secondo lo sforzo di compressione e quello di spinta.

Il calcolo dell'albero motore a manovella che pei motori a gas dev'essere a doppio gomito, normali all'asse di rotazione, e fatto in base allo sforzo torcente tenendo conto della loro resistenza rispetto al movimento di torsione ed all'angolo di torsione.

Il calcolo dei cuscinetti dell'albero motore; della loro base d'appoggio sui sopporti. Se per cuscinetti di bronzo, si terrà conto sempre dello sforzo trasmesso, se per cuscinetti a capsula con palline si seguiranno le formole date per calcolare questi organi speciali.

Sul calcolo del volante o dei volanti per mo-

tore a gas, occorre tener conto del numero dei giri dell'asse motore, affinchè il suo peso venga determinato in modo che la necessaria oscillazione della velocità si sposti il meno possibile dalla velocità media di reggime richiesta e supposta nei calcoli.

È noto che meccanicamente l'effetto del volante è quello di raccogliere l'eccesso di lavoro, aumentando la propria velocità e quindi la forza viva, quando il lavoro motore supera il lavoro resistente; quando invece il lavoro resistente supera il lavoro motore, il volante restituisce mediante diminuzione di velocità e di forza viva il lavoro accumulato.

I volanti dunque son veri e propri accumulatori d'energia, e si capisce quanta importanza abbia la loro applicazione nella costruzione dei motori a gas.

Nei motori piccoli per automobili si è ridotto il volante alle minime dimensioni possibili, incassandoli nell'intelaiatura del motore stesso, e ciò ha prodotto un doppio inconveniente, cioè di permettere maggiormente gli urti del motore, e quelle noiose vibrazioni che tutti gli automobilisti conoscono molto bene.

Sull'ampiezza delle valvole d'aspirazione e di scarico e sulle loro forme, è da osservarsi che la forma conica è la più usitata perchè la più addatta per piccoli motori.

La sede di contatto è pure metallica annulare conica.

Sono usualmente di bronzo, benchè il loro logoramento sia rapido.

Vogliono essere costruite con alette di guida che stanno quasi a contatto con la parete cilindrica della sede.

L'altezza di sollevamento dev'essere poca affinchè la chiusura sia più pronta.

Per una buona chiusura è bene che tanto la valvola d'aspirazione che quella di scarico abbiano il loro movimento in senso verticale, ed a facilitare il ritorno della valvola sulla sede è consigliabile far uso della molla a spirale.

Sull' altezza di sollevamento, o della luce di passaggio del fluido questa deve essere almeno tale che l'area di passaggio del fluido a valvola sollevata, sia eguale all' area del tubo adduttore o poco meno.

La valvola di scarico sempre comandata dall'eccentrico o dalla camma dell' ingranaggio, dovrà avere apertura più ampia della valvola d'aspirazione.

L'ampiezza della camera di compressione si determina secondo la pressione preventiva assegnata al motore; sempre supposto che il motore sia a quattro tempi con compressione.

Volendosi produrre una pressione preventiva di 3 atmosfere lo spazio nocivo o volume della camera di compressione dovrà essere i $^4/_{10}$ del volume totale generato dallo stantuffo.

In alcuni recenti motori ad alta compressione il volume della camera d'esplosione corrisponde ai $^2/_{10}$ della corsa producendosi in tal modo una compressione preventiva di circa 6 atmosfere; il che genera una pressione esplosiva di oltre 18 atmosfere.

È questo uno dei modi per ottenere una grande potenza specifica nei motori.

Per fissare il numero dei giri da assegnarsi all'asse motore bisógna cominciare come già si è visto, dal considerare il lavoro per una corsa utile, espresso in chilogrammetri; di poi assunto il valor medio della velócità dello stantuffo si trova il valore d'una corsa.

Inoltre, si sa dalla pratica che il valore della velocità ordinaria nei motori a petrolio per automobili in uso è da 1,80 a 3 metri; perciò coi dati precedenti sarà facile stabilire *a priori* il numero dei giri, dedotto dal lavoro prodotto, in funzione della velocità lineare dello stantuffo generalmente assegnata dalla buona pratica.

Calcoli sull'ampiezza del tubo adduttore e del tubo di scarico, preferibilmente di ottone o rame stagnati internamente, e delle loro sezioni e spessori, crediamo, siavi poco a dire non dovendo in questi casi sopportare delle pressioni, ma soltanto condurre i fluidi.

L'unica osservazione da farsi consiste in questo; che i diametri interni dei tubi non siano troppo piccoli per non costringere i fluidi che li attraversano ad assumere delle velocità esagerate.

Questo pel tubo d'aspirazione i cui giunti dovranno esser costruiti ben sicuri ed a perfetta tenuta.

Quanto al tubo di scarico è bene che la sua sezione sia più ampia di quella che la teoria

gli assegna, e ciò allo scopo di eliminare quanto è possibile lo strepito dello scarico.

Pei motori a gas occorrerebbe poter applicare un regolatore veramente astatico. Ma per le resistenze che esso deve vincere, impediscono di ottenere un regolatore perfetto anche perchè in questi motori, il regolatore ha dimensioni talmente ridotte che è più difficile ottenere una perfetta sensibilità.

I regolatori però già in uso, se ben calcolati, danno risultati abbastanza soddisfacenti.

Il regolatore a forza centrifuga deve agire, per un motore a gas di piccola potenza, sul tubo adduttore del gas carburante onde limitarne l'accesso nella camera di miscela coll'aria.

Altri costruttori fanno agire il regolatore sullo scarico, altri sull'introduzione della miscela tonante, crediamo però che volendosi costruire un motore a gas nuovo, il costruttore dovrà uniformarsi per questa applicazione, ai buoni concetti confermati dalla pratica, che lo devono sempre guidare nella sua applicazione meccanica.

Nei regolatori usuali le due palle sferiche mobili intorno ad un asse si muovono colle variazioni della velocità del motore, mediante rotazione della loro leva d'attacco intorno a perni fissi, secondo che il momento della forza centrifuga vinca il momento del peso o ne sia vinta, producono il sollevamento o l'abbassamento del manicotto, al quale si applicano gli organi destinati a modificare il lavoro della motrice.

Dal classico regolatore di Watt son derivati una miriade di regolatori, ai quali il costruttore potrà ricorrere per applicare quella forma che più gli conviene.

Accenneremo soltanto ad un regolatore la cui applicazione sarebbe specialmente indicata per piccole motrici, perchè è l'espressione più semplice e più elegante dei regolatori d'inerzia, la cui voga è ormai stabilita.

Si monta sul robinetto di ammissione. Entro tale robinetto se ne costruisce un secondo di più piccolo diametro eccentrico e libero per rapporto al primo, libero nella sua rotazione, ma caricato d'una massa ausiliare, attaccata alla estremità d'una leva.

L'apertura di questo secondo robinetto è posta nell'asse della luce del primo e vi resta tanto che l'apertura sia fatta alla velocità normale.

Il robinetto grande trascina il piccolo, la loro solidarietà essendo operata da una molla a lamina; allora la leva della massa ausiliare non si sposta dalla verticale. Mentre quando la velocità del motore si accelera e che l'ammissione si apre più rapidamente, l'inerzia della massa si oppone al suo moto di trascinamento; essa resta indietro e provoca un movimento di rotazione del robinetto piccolo interno, da cui risulta uno strozzamento o chiusura della luce di ammissione.

L'accensione della miscela detonante nei motori a gas ha attraversato molte peripezie. Dal primo accensore a scintilla d'induzione si passò

a quello ad aspirazione di fiamma applicato nei motori senza compressione.

Sorse poi l'accenditore a trasporto di fiamma, e quello magnetico.

Ma l'accenditore più applicato è quello a tubo.

Il tubo con sezione ad U, è il più comune di tutti.

Bisogna osservare però che la sua dimensione sia in rapporto al grado di compressione del motore, e bisogna assegnargli un volume tale che l'onda di compressione della miscela attiva, o carica del cilindro, possa arrivarvi solo all'istante della compressione massima per ottenere la esplosione, al punto morto od a volume costante.

Per aumentare la durata di questi tubetti, prima si costruivano in ferro o con leghe refrattarie come in bronzo d'alluminio, di lava, ecc., ma il migliore di tutti è quello formato in porcellana speciale.

Il tubo ha poi il vantaggio, una volta reso incandescente, di mantenersi tale facilmente pel calore stesso prodotto dalle esplosioni successive.

Su parecchi motori moderni per automobili è stato addottato il sistema di accensione spontanea.

In questi motori che non hanno refrigerante esterno la temperatura della parete interna della camera d'esplosione si eleva considerevolmente, perchè costruita in modo da presentare molta superficie esposta al calore; l'idrocarburo vi

penetra mescolato all'aria, la compressione successiva essendo molto elevata e questa compressione sviluppando calore, che sommato a quello ceduto dalle pareti, produce l'esplosione spontanea della miscela nell'istante della massima compressione.

Per questi accenditori però all'inizio del moto occorre un riscaldamento preventivo della canora di compressione.

L'accensore elettrico non è finora molto perfezionato.

Vi sono accenditori a corrente indotta, accenditori a rottura di extra-corrente, ed infine quelli a corrente prodotta da calamite o corrente elettro-magnetica.

Gli accenditori a corrente indotta applicati agli automobili sono apparecchi delicati comportano la ricarica degli accumulatori, oppure il cambio delle pile a secco, senza contare poi che avvenendo o la loro rottura per un fatto qualunque, o la loro scarica completa, pel fatto d'un contatto casuale; si può restare per istrada affatto sprovvisti del mezzo di poter continuare il percorso.

L'idrocarburatore dell'aria può avere forme e dimensioni diverse a seconda dei casi.

Il suo scopo è quello di saturare l'aria del carburo reso in gas perchè sia più facilmente combusto, in guisa da ottenere una miscela detonante.

Invece del carburatore s'impiegano talvolta i polverizzatori, se l'idrocarburo è liquido, e tal

altra si costruiscono dei veri vaporizzatori, quando l'idrocarburo ha una densità molto alta, i quali funzionano in vario modo, sia utilizzando il calore che verrebbe disperso dallo scarico, sia utilizzando una parte del calore raccolto nel caminetto dell' accensore a tubo incandescente.

Tutti questi sistemi, nelle specializzate applicazioni hanno dato singoli buoni risultati, ed è indifferente adoperare un sistema piuttosto di un altro quando lo scopo finale viene raggiunto.

Sulla forma da darsi ad un carburatore non v'è nulla a dire, ma solo sulla resistenza delle sue pareti a seconda della forma assunta si calcolerà lo spessore delle lastre che lo formano.

Pei vaporizzatori che possono esser sottoposti a pressioni gassose elevate, occorre calcolare lo spessore delle loro pareti in funzione delle dette pressioni e della resistenza del metallo di cui sono formati.

Resta in fine a parlare dello scheletro od incastellatura il quale può avere forme le più varie. Essendo una motrice a gas il risultato della riunione armonica di più meccanismi principali e secondari; la forma dello scheletro o castello dovrà essere opportuna ed addattata allo scopo prefisso non solo, ma per accogliere in sè gli altri organi o meccanismi secondarii inerenti alla stessa.

Ed è appunto dalla maggiore o minore oppor-

tunità della forma addottata che risulta il pregio maggiore dell'architettura meccanica, se così vuolsi denominare, la quale riflette preferibilmente i membri fissi dei meccanismi anzichè i membri mobili.

Non è possibile entrare in un esame delle infinite forme di incastellatura cui può dar origine la fantasia inventiva.

Come guida generica diremo che la semplicità assoluta della forma è indispensabile; la solidità delle parti; e la cura di raccogliere in un solo pezzo il membro fisso, è pure importantissima.

*
* *

Applichiamo ora i calcoli precedenti allo studio calorimetrico di un motore.

Il motore è a quattro fasi con compressione preventiva adiabatica. L'aspirazione, la compressione e lo scarico nelle 3 fasi relative hanno, come si è visto, valori negativi.

Il lavoro d'aspirazione alla pressione atmosferica pur essendo negativo ha un valore infinitesimo nelle evoluzioni del ciclo, bastando a compensarlo l'effetto del volano.

Se la compressione vien operata isotermicamente, il lavoro assorbito da questa fase per una variazione di volume infinitesimo, è

$$d\lambda = p\,dv$$

ed il lavoro totale d'espansione isotermica nel

rapporto tra p_0 e p_1, altro non è che l'integrale del differenziale nella forma su esposta; e quindi

$$\lambda = \int_{v_0}^{v_1} p\, d v$$

ma siccome d'altra parte è noto che

$$p = \frac{p_0\, v_0}{v}$$

così l'integrale diventa

$$\lambda = \int_{v_0}^{v_1} \frac{p_0\, v_0}{v}\, d v$$

ossia

$$\lambda = p_0\, v_0 \int_{v_0}^{v_1} \frac{d v}{v}$$

ed infine per la trasformazione isotermica

$$\lambda = p_0\, v_0 \, log \text{ nep} \frac{v_1}{v_0}$$

Ora indichiamo con

v_c, lo spazio compreso tra lo stantuffo ed il fondo del cilindro o della camera di compressione.

v_t, il volume totale del cilindro.

v_g, il volume generato dal cilindro nella

sua corsa; allora

$$v_t = v_c + v_g$$

e nella prima corsa il lavoro assorbito dalla aspirazione è piccolissimo, potendosi considerare la pressione interna ed esterna allo stantuffo di valore piccolissimo.

Nella seconda corsa succede la compressione che avviene isotermicamente, il lavoro impiegato a compierla è espresso da

$$\lambda_{ci} = p_o v_t \, log \, \text{nep} \frac{v_t}{v_o};$$

comprimendo adiabaticamente la miscela tonante questa formola si trasforma in

$$\lambda_{ca} = \frac{p_o v_t^{\gamma}}{1-\gamma} \left[v_t^{1-\gamma} - v_o^{1-\gamma} \right]$$

Ora quando sieno noti il volume totale v_t ed il volume della camera di compressione v_c, si determina il valore di λ_{ci}, e λ_{ca}.

La pressione finale p_f, al termine della corsa di compressione isotermica sarà

$$p_f = \frac{p_o v_t}{v_o} = p_o \cdot \frac{v_t}{v_o}$$

e per l'adiabatica, avendosi

$$p_o v_t^{\gamma} = p_f v_o^{\gamma}$$

ne risulta

$$p_t = p_o \left[\frac{v_t}{v_o}\right]^\gamma$$

Da questa formola emerge che per la compressione adiabatica il valore p_t, raggiunge un limite assai più elevato che operando isotermicamente.

In pratica $\gamma = 1{,}40 \sim 1{,}52$ pei gas noti.

Determiniamo ora la temperatura dei gas alla fine della compressione adiabatica.

Il fatto che

$$p_o v_t = R\,\theta_o$$

e che

$$p_t v_o = R\,\theta_t$$

porta alla conseguenza che

$$\frac{p_t}{p_o} = \frac{\theta_t}{\theta_o} \cdot \frac{v_t}{v_o}$$

ma siccome sappiamo che

$$\frac{p_t}{p_o} = \left(\frac{v_t}{v_o}\right)^\gamma$$

allora ne viene

$$\left(\frac{v_t}{v_o}\right)^\gamma = \frac{\theta_t}{\theta_o}\left(\frac{v_t}{v_o}\right)$$

oppure

$$\frac{\theta_f}{\theta_0} = \left(\frac{v_t}{v_0}\right)^{\gamma - 1}$$

da cui si ottiene

$$\theta_f = \theta_0 \left(\frac{v_t}{v_0}\right)^{\gamma - 1}$$

Conosciuti i valori di θ_0, v_t e v_0, si calcola θ_f, mediante questa equazione.

In tal modo si deducono tutti gli elementi della compressione, il lavoro di compressione, la pressione e la temperatura finali.

Nella terza corsa si realizza l'esplosione che non avviene a volume costante; epperò calcoliamo dopo l'esplosione, la pressione e la temperatura finali.

Sia *Q*, il calore generato da un chil. della miscela esplosiva, con cui si intende far muovere il motore; di più sia θ_e, la temperatura massima d'esplosione e p_e, la pressione massima alla fine dell'esplosione.

Allora avremo

$$Q = (\theta_e - \theta_f)\, C_v$$

Ma θ_f, è già noto, C_v, il calorico specifico della miscela tonante è dato dalla tabella seguente:

TABELLA DEI FATTORI
PER DIVERSE MISCELE ESPLOSIVE NEI MOTORI A GAS.

Fattori	Miscela a sei volumi d'aria	Miscela ad otto volumi d'aria	Miscela a dieci volumi d'aria
a	0,172	0,169	0,167
bR	0,0000492	0,0000423	0,0000382
R	30,87	30,48	30,25
$\frac{AR}{a}$	0,422	0,423	0,426
$\frac{bR}{a}$	0,00057	0,00050	0,00046
θ	2298°	1933°	1720°
p_c	$7^{atm},62$	$6^{atm},50$	$5^{atm},72$
Q	$573^c,75$	$436^c,60$	$352^c,30$

Dunque

$$C_v = 0,172 + 0,0000492\ \theta_e$$

se è per miscela a 6 volumi;

$$C_v = 0,169 + 0,0000423\ \theta_e$$

se è per miscela ad 8 volumi; e

$$C_v = 0,167 + 0,0000382\ \theta_e$$

si è per miscela a 10 volumi.

Ora, prendendo C_v, per miscela ad 8 volumi d'aria

$$C_v = 0{,}169 + 0{,}0000423\ \theta_e$$

e sostituendo queste numeriche nella formola

$$Q = (\theta_e - \theta_t)\ C_v$$

si ha

$$Q = (\theta_e - \theta_t) \cdot (0{,}169 + 0{,}0000423\ \theta_e).$$

Da cui si deduce il valore di Q, in calorie.

Trovato Q e risolvendo l'equazione per rispetto alla temperatura θ_e, si ottiene il suo valore teorico in gradi.

Vediamo ora di trovare la pressione dei gas, avvenuta l'esplosione. È noto che i gas dopo l'esplosione si contraggono in un dato rapporto tra 1419 e 1481, e questo fatto ha per risultato di far diminuire la stessa pressione finale.

Ora, supponendo di non aver fatto compressione iniziale, indichiamo con π_e la pressione dei gas combusti dopo l'esplosione, avremo

$$\pi_e = \frac{1419}{1481} \cdot \frac{R\ \theta_e}{v_o}$$

ma siccome

$$p_t\ v_o = R\ \theta_t$$

con 1 atmosfera ossia per $p_t = 1$, sarà

$$v_o = R\ \theta_t$$

allora

$$\pi_e = \frac{1419}{1481} \cdot \frac{\theta_e}{\theta_f}$$

$$= \frac{1419}{1481} \cdot \frac{1.933}{288} = 6^{atm},44.$$

Ora il grado di compressione è sempre superiore a 3 atmosfere ed in taluni motori arriva a 5 ed a 8 atm. moltiplicando il valore π_e, per il rapporto $\frac{p_f}{p_o}$ si ottiene il valore della pressione alla fine dell'esplosione.

Indichiamo con π_{ef}, tale valore avremo

$$\pi_{ef} = \frac{p_f}{p_o} \cdot \frac{1419}{1481} \cdot \frac{1933}{288}$$

ma π_e, è già noto $= 6^{atm},44$, non resta quindi che a moltiplicarlo pel rapporto $\frac{p_f}{p_o}$.

Supponiamo che

$$\frac{p_f}{p_o} = 5,$$

allora

$$\pi_{ef} = 5 \times 6,44 = 32^{atm},20.$$

Questo valore teorico non è raggiunto mai in pratica, a causa delle perdite di calore assorbito dalle pareti raffreddate del cilindro, ed in causa che l'esplosione non è rigorosamente istantanea.

TABELLA DELLE PRESSIONI MASSIME
PER DATE COMPRESSIONI.

Composizione quantitativa della miscela detonante	Compressione Isotermica			Compressione Adiabatica		
	3atm	5atm	7atm	3atm	5atm	7atm
Miscela a 6 volumi	22,86	38,10	53,34	17,20	25.15	32,40
Miscela ad 8 volumi	19,50	32,50	45,50	15,10	22.35	28.60
Miscela a 10 volumi	17,16	28,59	40.02	13,40	19,80	25,80

La temperatura dei gas esplosi θ_s, alla fine della espansione, cioè allo scarico, è,

$$\theta_s = \theta_e \left(\frac{v_o}{v_t}\right)^{\gamma - 1}$$

da cui si deduce facilmente che θ_s, dipende unicamente dal grado di compressione iniziale; e secondo che la compressione aumenta, θ_s, diminuisce, anche perchè maggiormente è diluita la miscela, maggiore dev' essere la compressione.

Insomma si ha interesse ad aumentare la compressione per poter impiegare miscele meno ricche di idrocarburo o maggiormente diluite d'aria. Occorre però notare, che la compressione non avviene mai rigorosamente isotermica in causa della grande velocità assunta

dallo stantuffo che è riscaldato, condizioni queste che impediscono l'isotermicità perfetta.

Il lavoro di espansione adiabatica λ_a, dei gas esplosi, tradotto in lavoro esterno è dovuto alla variazione dell'energia interna.

Indicando, come si è già fatto in altra parte di questo lavoro, con U, l'energia contenuta in un chil. di gas

$$\lambda_a = U_e - U_f$$

dove U_f, indica l'energia finale.

Ma siccome abbiam visto che

$$U = f.(\theta)$$

essendo funzione della sua temperatura; così

$$\lambda_a = c\,(\theta_e - \theta_s).$$

Inoltre dal detto si sa che, la costante o calorico specifico

$$c = a + \frac{bR}{2}(\theta_e + \theta_s).$$

Se ne deduce quindi, che il lavoro dato da un chil. di gas è tanto più utile quanto sarà più bassa la temperatura di scarico.

In pratica la lubrificazione degli organi motori, non permette di poter oltrepassare certi limiti di temperatura e necessariamente bisogna assegnare allo scarico una certa temperatura che si disperde.

TABELLA DELLE TEMPERATURE MASSIME PER DATE COMPRESSIONI.

Composizione quantitativa della miscela detonante	Compr. isotermica	Compress. Adiabatica		
		3^{atm}	5^{atm}	7^{atm}
Miscela a 6 volumi. .	2298°	2390°	2435°	2480°
Miscela ad 8 volumi .	1933°	2090°	2153°	2170°
Miscela a 10 volumi .	1720°	1875°	1930°	1979°

Dunque se si adopera come carburante un idrocarburo ricco, come etere di petrolio o gas acetilene potremo aumentare la temperatura e la pressione massimi.

In fine il rendimento calorimetrico del motore è dato da

$$\rho_c = \frac{(\theta_e - \theta_s - \theta_f - \theta_0)}{\theta_f - \theta_s}$$

formola che dà il valore del rendimento ritraibile dal motore.

Nei motori a quattro fasi, succedendo la compressione sul cilindro e non in un compressore separato; la compressione rigorosamente isotermica non si realizza mai.

MONOGRAFIA

DELLE

VETTURE AUTOMOBILI

CAPITOLO XIX.

Monografia dei principali tipi di vetture automobili.

Vetture di fabbricazione Panhard & Levassor.

Questa fabbrica è stata la prima che abbia costruito in grande vetture automobili in Francia. I signori Panhard & Levassor fino dal 1885 iniziarono la costruzione delle vetture semoventi impiegando i motori Gottlieb Daimler di Cannstadt.

I primi motori erano ad un solo cilindro (fig. 43), ma in seguito l' inventore addottò la disposizione a due cilindri verticali in alto inclinati uno rispetto all'altro di un angolo di 15 gradi (fig. 44).

Da poco tempo però la Casa Panhard & Levassor impiega i motori Phénix-Daimler (fig. 45) che sono assai più perfetti.

Il motore è collocato nel davanti tra le ruote di sterzo (fig. 46).

Il motore Phénix è leggero e relativamente piccolo.

La corsa dello stantuffo è di 120 millimetri il diametro di 80 millim., la potenza fornita è 4

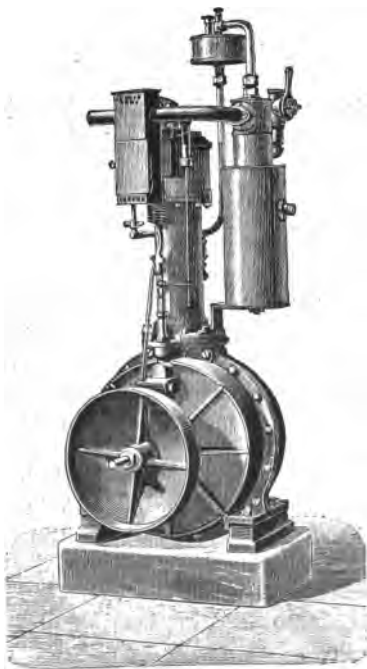



Fig. 43.

cavalli e mezzo ad una velocità 850 giri, col peso di 85 chilogr.

Quello di 6 cavalli pesa 135 chilogr. e quello di 8 cavalli 155 chilogr.

Il motore è a quattro tempi, le valvole son comandate da aste azionate da contralbero, il

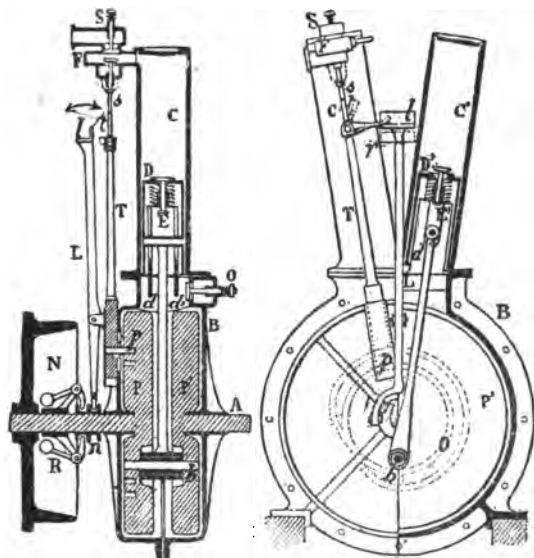



Fig. 44.

quale porta anche il regolatore della velocità nel caso che il motore assuma velocità eccessiva. Il regolatóre agisce sullo scarico dei gas combusti.

L'antico carburatore Daimler a galleggiante

fu soppresso, il nuovo carburatore agisce in modo semplice ed è formato di due camere.

In una esiste l'idrocarburo nell'altra entra l'aria ed un getto di carburo aspirato in polvere.

L'accensore è a tubo incandescente.

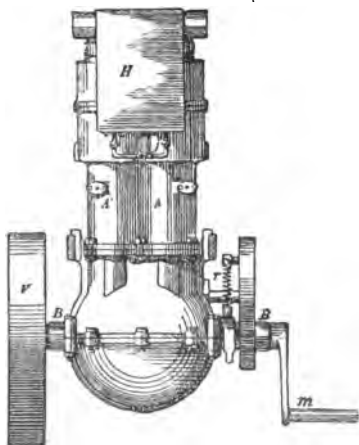



Fig. 45.

Il meccanismo di trasmissione è rappresentato dalla figura 46 che non ha bisogno d'altra spiegazione dettagliata.

Il moto è trasmesso mediante puleggia di frizione.

Si mette in moto, allentando la puleggia di frizione; e l'attacco, perciò può esser progressivo.

La trasmissione alle ruote stradali è fatta mediante catene e l'ingranaggio o movimento differenziale trovasi sull'asse intermedio.

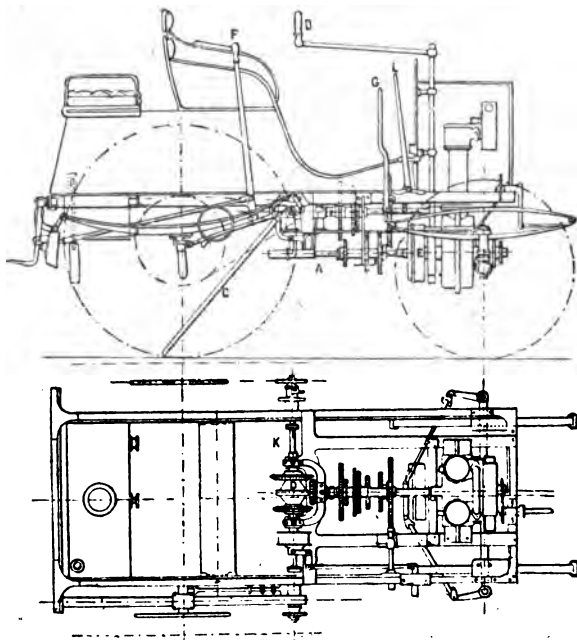



Fig. 46.

La direzione si ottiene mediante un apparato Jeantaud-Bollée, omai noto a tutti.

Avvi un manubrio per le differenti velocità,

un altro pel freno ordinario; altro freno è azionato da un pedaliere, entrambi questi freni mettono in libertà il motore.

Queste vetture in Francia godono una ben meritata fama; i tipi più correnti son quelli presentati nelle figure qui annesse, a 2, a 4, a

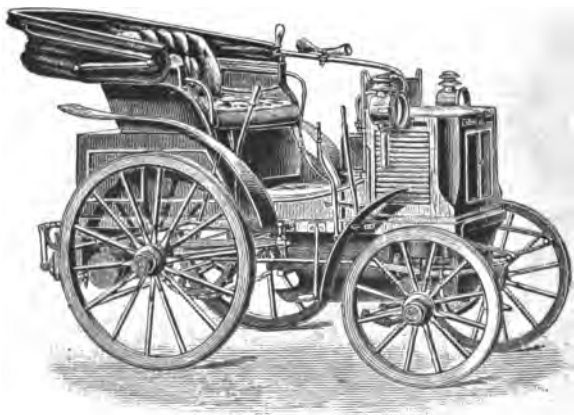



Fig. 47.

6 ed 8 posti; la loro forma, come si vede, s'avvicina assai a quella delle vetture ordinarie.

La vettura è elegante ma nell'insieme appare d'essere più pesante d'una vettura a cavalli (fig. 47).

Questa casa costruisce dei *Phaeton*, *Omnibus*, *Charettes*, *Mylords Cupés*, *Limousines*, *Landaus*,

Cabs, Landaulets, Breaks, Vagoncini, Ducs, Vis-à-vis, Furgoni da trasporto e *Vetturette.*

Il costo di manutenzione di queste vetture è valutato in L. 0,04 per chilometro per vetture a 3 posti, ed a L. 0,05 per quelle a 4 posti.

La vettura sullo stesso tipo, ma a 4 posti è

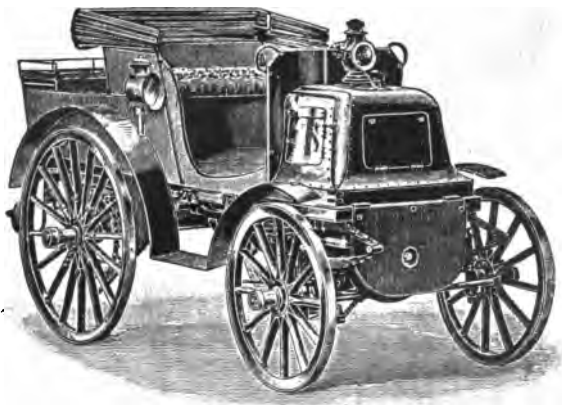



Fig. 48.

presentata dalla figura 48. Altri tipi pure eccellenti, sono nelle figure 49, 50 e 51.

Una vettura molto elegante a 6 posti per comitive è presentata nella figura 52.

La figura 53, presenta, in fine, un *Break* di escursione scoperto per 10 posti con motore di 8 cavalli, pure Phénix.

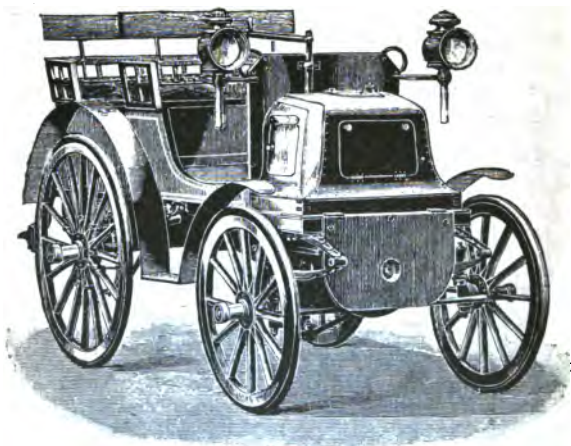



Fig. 49.

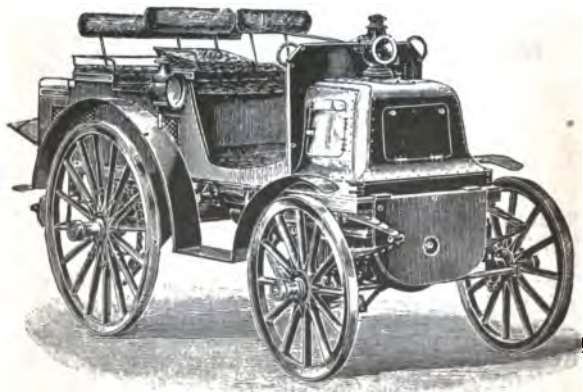



Fig. 50.

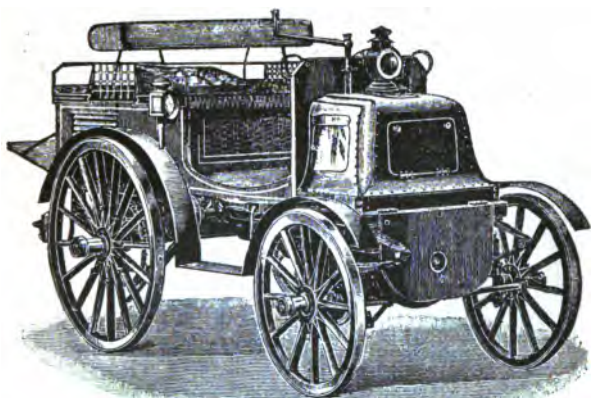



Fig. 51.

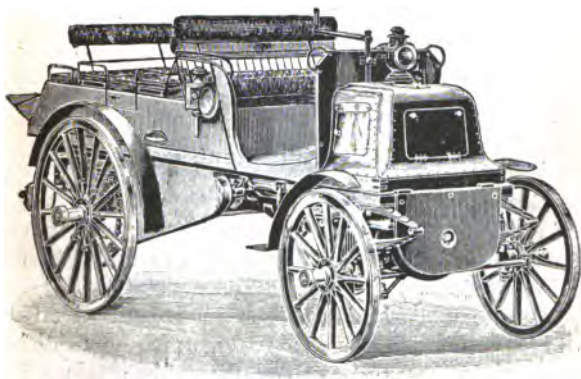



Fig. 52.

La casa Panhard & Levassor costruisce anche vetture da piazza o *fiacres*, la cui disposizione resta presso a poco la stessa delle altre vetture, soltanto il motore è più potente e dà maggiore variabilità di andamento.

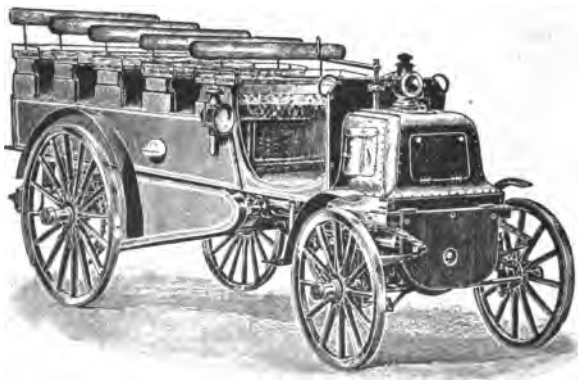



Fig. 53.

Delle vibrazioni.

Il senso di tremolio continuato prodotto sul viaggiatore in vettura automobile è dovuto più specialmente ai colpi dello stantuffo nella fase di esplosione.

Queste vibrazioni o scosse incessanti dipendono, come si è già accennato, unicamente dal sistema motore, e per quanti perfezionamenti

si sian fatti fin qui, e si è fatto assai in questo campo, poco si è ottenuto di miglioramento effettivo.

I motori ad un cilindro, anche se costruiti a doppio effetto, fanno risentire un tremolio assai disgustoso che è l'effetto dell'alternarsi successivo delle spinte di stantuffo.

Anche i motori a vapore con cilindro alternativo pur essendo senza esplosioni dànno, a velocità normale, le scosse come i motori a scoppio.

Volendo rendersi ragione di questi effetti, poniamo d'avere un motore a stantuffo in alto con biella e manovella verticali.

In tal caso nel movimento della macchina occorre analizzare e tener calcolo, prima, degli sforzi che si producono sul bottone della manovella; dell'effetto d'inerzia di tutti gli organi in movimento.

Vediamo dunque, per esempio, in una tale motrice funzionante a 700 giri, ciò che succede nel suo andamento.

Colla scorta del diagramma dato dall'indicatore sul cilindro del motore, per ciascuna posizione del bottone della manovella, si può determinare la pressione tangenziale alla periferia descritta dalla manovella, e la pressione normale alla manovella stessa.

La componente tangenziale è massima quando la biella con la manovella sono fra loro ad angolo retto.

Indicando con Ω, la pressione massima sullo

stantuffo, la componente massima

$$M\gamma = \Omega \frac{\sqrt{r^2 + l^2}}{l}$$

in cui r è il raggio del circolo descritto dalla manovella; l, è la lunghezza della biella.

Quando la biella trovasi ad uno degli estremi di corsa, lo sforzo tangenziale è $= o$, e massimo come si è detto quando è normale.

Anche nei piccoli motori si deve tener conto del peso col quale occorre equilibrare il peso di spinta della manovella, allo scopo di non generare trepidazioni più sensibili.

Ciò si ottiene determinando quale sarà la parte di peso della biella che graverà sul bottone della manovella.

Difatti, indicando con $\varkappa_p$, la velocità d'un punto intermedio della biella (punto che descrive un elissi), e con M la massa di quel punto; la forza viva è

$$M \varkappa_p^2$$

e per tutta la biella di lunghezza l, sarà

$$\int_o^l M \varkappa_p^2 \, dp$$

ora M è costante, ed introducendo per $\varkappa_p$, il valore dato da

$$\varkappa \operatorname{sen}\beta \frac{\sqrt{l^2 \operatorname{tang}^2 \beta + p^2}}{l \operatorname{tang} \beta}$$

$\varkappa$ essendo il bottone della manovella,

$$\int_o^l M \varkappa_p{}^2 \, dp = \int_o^l M \, dp \, . \, \varkappa^2 \operatorname{sen}^2 \beta \left(1 - \frac{p^2}{l^2 \operatorname{tang}^2 \beta}\right)$$

ossia

$$\int_o^l M \varkappa_p{}^2 \, dp = M \varkappa^2 \operatorname{sen}^2 \beta \left(l + \frac{l^2}{3\, l^2 \operatorname{tang}^2 \beta}\right) =$$

$$= M l \varkappa^2 \left(\operatorname{sen}^2 \beta + \frac{\cos^2 \beta}{3}\right)$$

ed infine

$$= \frac{1}{3} M l \varkappa^2 + \frac{2}{3} M l (\varkappa \operatorname{sen} \beta)^2$$

in cui Ml rappresenta il peso della biella, $\varkappa$ è la velocità alla estremità del bottone di manovella, e $\varkappa$ sen β, la velocità all'estremo della testa a croce.

Da ciò si desume che il peso della biella può ritenersi concentrato per un terzo, al bottone della manovella, e due terzi, all'estremo della testa a croce nello stantuffo.

In altri termini, l'enegia o pressione esercitata sul bottone della manovella è $= o$, quando l'angolo formato dalla manovella con l'asse geo-

metrico del cilindro diventa di 90°; mentre è massima in principio ed in fin di corsa.

Così pure è evidente che la componente tangenziale totale è massima quando il detto angolo = 45°, ed è = *o* quando l'angolo = *o* od è = a 90°.

Insomma questa componente tangenziale è positivo e produce variazione di movimento, nella prima corsa diretta, mentre tende ad accelerarla nella seconda metà.

La componente normale è invece massima quando l'angolo di biella e manovella = *o* e nulla se esso è = 90°.

Inoltre, in causa delle masse di metallo sottoposte al movimento alternativo, risulta che l'albero motore è talora sollevato e talora appoggiato suì cuscinetti, e la pressione tangenziale sulla testa di biella ha per effetto, ora di accelerare il moto ora di opporvisi.

Queste variazioni di energia danno origine agli urti ed alle scosse nel motore.

Per tali considerazioni gli inventori hanno costruito motori a cilindri gemelli, con manovelle a 180°, ottenendo per effetto la compensazione di quelle tensioni generate da ciascun cilindro del meccanismo; in modo da equllibrarle se non completamente, almeno in parte.

Ma oltre a ciò le vibrazioni e scosse nei motori son dovute alle esplosioni sullo stantuffo.

Dal solo esame di un diagramma di motore qualsiasi, si osserva necessariamente una variazione o diversità di senso nella energia che

agisce sullo stantuffo e quindi sulla biella e manovella dell'asse motore; non essendo possibile ridurre a zero il peso della massa componente questi organi.

Un notevole vantaggio si ottiene calcolando giudiziosamente il peso di queste parti, in modo da evitare che tali cambiamenti di direzione della energia motrice si producano nel periodo di esplosione, di espansione o di scarico.

Bisogna notare che la compressione basti a creare una pressione esplosiva almeno eguale a quella occorrente a far muovere gli organi in moto in fine della corsa di ritorno.

Vediamo ora l'effetto dell'inerzia dello stantuffo, della biella e della manovella.

Se il bottone della manovella si muove di moto uniforme, sotto l'influenza del volano, i vari pezzi dotati di moto alternativo accelerano durante la prima mezza corsa, ritardando durante il resto.

L'inerzia di questi organi fa equilibrio ad una parte della pressione dello stantuffo durante la prima metà della corsa ed ha per effetto di diminuire la pressione sul bottone di manovella.

Nel resto della corsa, la pressione sul bottone è aumentata dall'inerzia dei pezzi a moto alternativo.

La maggiore accelerazione si ha all'inizio ed in fine di corsa; essa è nulla, quando lo stantuffo trovasi in prossimità alla mezza corsa.

L'inerzia dei pezzi in moto non fa variare però la pressione sul bottone, quando biella

e manovella sono ad angolo retto, ma può modificarla assai quando la manovella è al punto morto.

Ora sia P, il peso in chilogr. degli organi suddetti in movimento alternativo, r, il raggio della manovella, v, la velocità del bottone della manovella, ψ, la pressione esercitata sullo stantuffo all'inizio della corsa, ψ_1, la pressione alla fine della corsa. Tenendo conto dell'inerzia dei pezzi a moto alternativo, le pressioni sul bottone all'inizio π, ed in fine di corsa π_1, saranno; per

$$\pi = \psi - \frac{Pv^2}{g\,r}$$

e per

$$\pi_1 = \psi_1 + \frac{Pv^2}{g\,r}.$$

La manovella dev'essere capace di resistere al maggiore di questi due sforzi e deve anche poter resistere a ψ, solo, perchè se il motore ha una debole velocità, l'effetto dell'inerzia è parimenti assai debole.

Da tutto, questo chiaro risulta, che ad evitare, per quanto possibile, le scosse o vibrazioni, il motore deve essere a due cilindri equilibrati, con bielle a 180°, *in tandem*; inoltre il peso degli organi in moto dev'esser più piccolo possibile; e la fase di compressione dovrà essere almeno eguale alla reazione massima opposta dai detti organi moventisi.

Ma oltre a ciò, come si è detto, l'esplosione

che ha luogo sullo stantuffo in principio di fase trattandosi di motori a quattro tempi, ha una importanza assai più considerevole ed è questa la causa irrimediabile delle scosse.

Per arrivare a qualche miglioramento furono applicati vari mezzi, cioè:

Diminuendo il valore della pressione all'istante in cui avviene la fase esplosiva, aumentando la lunghezza del cilindro allo scopo di utilizzare tutta l'espansione.

Facendo succedere l'esplosione fuori del cilindro. Aumentando il peso del volante il quale organo è destinato ad accumulare nella sua massa le variazioni di energia per restituirla secondo il bisogno.

Negli apparati semoventi anche le ruote motrici insieme al peso della vettura funzionano da volano immagazzinando la forza viva della traslazione od energia cinetica acquistata nella corsa.

Vediamo ora ciò che si riscontra nei rapporti fra le masse.

Indicando con μ, il peso della massa della vettura, con V, la sua velocità traslatoria, con V_1, la velocità periferica del volante motore e con μ_0, il peso della sua massa; l'energia cinetica del sistema può esprimersi così:

$$E_0 = {}^1/_2 [\mu V^2 + \mu_1 V_1^2],$$

ma facendo

$$\frac{V}{V_1} = G$$

si avrà

$$E_c = \left[\mu\ V^2 + \mu_1 \frac{V^2}{G^2}\right]$$

ossia

$$E_c = \frac{1}{2} V^2 \left[\mu + \frac{\mu_1}{G^2}\right]$$

Ora fissata la velocità normale del veicolo, il lavoro dev'essere.

$$\lambda = \frac{1}{2}\left[\mu + \frac{\mu_1}{G^2}\right] \cdot \left(V + \frac{V}{G}\right)^2,$$

dalla quale si deduce il valore della massa da assegnarsi al volano di un dato diametro, conoscendo la velocità del motore il peso della vettura e la sua velocità normale.

Dal motore a cilindro verticale in alto, si osserva, che le masse in moto, discendendo lo stantuffo, passano dalla velocità v, alla velocità $-v$, ascendendo; è chiaro quindi che si avrà una variazione di velocità in fine d'ogni giro, variazione producente pressione sul bottone di manovella.

Abbiamo visto come si determina il valore della pressione sul bottone della manovella dovuto alle masse in moto.

Ora indichiamo con π, il peso complessivo della biella della manovella e dello stantuffo organi motori.

Allora $\frac{\pi}{g}$, sarà la massa di tali organi.

Cerchiamo il valore della velocità e dell'accelerazione in ogni istante del movimento, supponendo la manovella animata di moto rotativo uniforme, la cui velocità periferica al punto d'unione della biella supposta infinita, con la manovella, cioè al bottone, è designata con v.

Allora potremo indicare la velocità di spostamento del sistema in moto con

$$v_1 = \frac{dx}{dt} = v \operatorname{sen} \beta = v \operatorname{sen} \alpha$$

dove α, è l'angolo formato dalla biella con la linea formante l'asse geometrico del cilindro motore, e β; è l'angolo formato dalla tangente alla periferia descritta dal bottone prolungata fino all'incontro con l'asse stesso del cilindro.

L'accelerazione sarà:

$$\Delta = \frac{dv_1}{dt} = v \cos \alpha \frac{d\alpha}{dt}$$

ossia

$$\Delta = \frac{v}{r} \cos \alpha r \frac{d\alpha}{dt}$$

ma

$$v = r \frac{d\alpha}{dt}$$

dunque

$$\Delta = \frac{v^2}{r} \cos \alpha$$

cioè

$$\Delta = \frac{v^2}{r} \cdot \frac{r - x}{r}$$

ed in fine

$$\Delta = \frac{v^2}{r^2} \cdot (r - x),$$

quindi la pressione sul bottone, sarà

$$P = \frac{\pi}{g} \Delta$$

ma essendo

$$\Delta = \frac{v^2}{r^2}(r - x)$$

$$P = \frac{\pi}{g} \cdot \frac{v^2}{r^2} \cdot (r - x).$$

Costruiamo ora il diagramma coi valori della corsa in ascisse e con quelli di P in ordinate; si osserva il fatto già riscontrato, che all'inizio della corsa, supponendo che lo stantuffo discenda d'alto in basso, la pressione al bottone della manovella è positiva, e tende realmente a ritardare la velocità del motore; a mezza corsa tale pressione diventa $= 0 +$ la gravità dei pezzi in moto, cambiando poscia di senso per produrre accelerazione al bottone, in fine di corsa.

Iniziandosi la corsa di ritorno dello stantuffo in salita, succede il fatto opposto a quello ora operato, perchè la pressione tende nuovamente

a rallentare la velocità a cui si unisce anche l'effetto della gravità agente in senso contrario sugli organi in movimento.

È vero che il volano ha per effetto di compensare in parte queste variazioni di pressione, raccogliendo l'eccesso di pressione dato in lavoro e quindi in forza viva, nella fase discendente, per restituire nella fase di salita dello

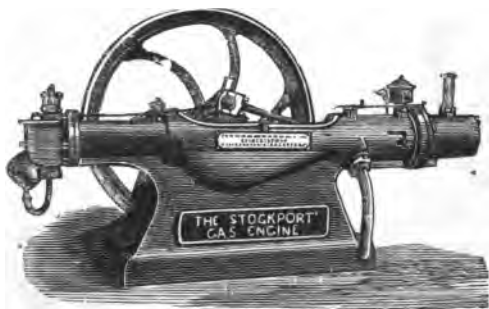



Fig. 54.

stantuffo, sotto forma di diminuzione di velocità e di forza viva il lavoro raccolto.

Ma il volano non basta a sopprimere completamente queste variazioni di pressione esplicantisi in altrettante vibrazioni.

Nella fase esplosiva invece, si ha spinta di tutta la massa in movimento, la quale apporta un aumento di velocità, ed anche in questa fase il volano ha la massima importanza; riscontrasi difatti un brusco cambiamento dello sforzo, il

quale invece di produrre retrocessione di moto, spinge fortemente nel senso di avanzamento, risultandone un urto assai sensibile anche all'orecchio, e dannoso per la sicurezza della biella e della manovella.

Per sopprimere le pressioni e contropressioni

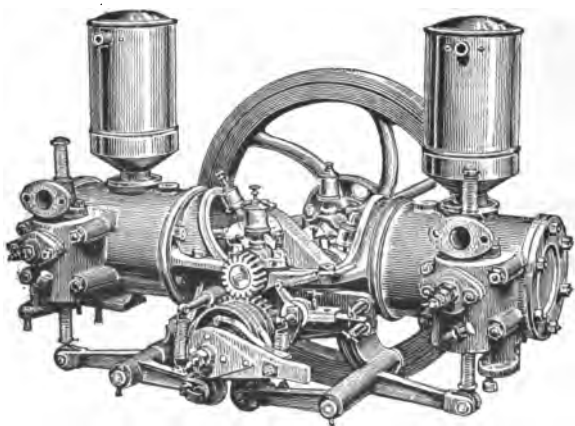



Fig. 55.

in principio ed in fin di corsa, il mezzo più semplice è quello di far in modo che si compensino, disponendo i due stantuffi equilibrati in *tandem*, cioè opposti uno all'altro agenti sullo stesso bottone di manovella come mostra la fig. 54.

In allora le pressioni risultanti dall'azione

della massa dei due stantuffi e delle due manovelle opposte si annulleranno scambievolmente in ogni fase opposta.

In tal caso soltanto, non si risentono nè si trasmettono urti nè vibrazioni.

È merito rimarcato del nuovo tipo di motore Benz impiegato sui suoi automobili di aver applicato recentemente il motore equilibrato della fig. 55.

D'altronde, come si è già esposto in altra parte di quest'opera, la soppressione assoluta delle vibrazioni si ottiene mediante l'applicazione dei motori a turbine rotative a fluido (vedi Cap. VIII) nelle quali havvi assenza di organi motori di spinta rotativa, perchè il fluido agisce direttamente sulla ruota mobile perfettamente centrata.

Vetture Peugeot & C.
di Audincourt (Doubs).

La casa Peugeot è una delle più grandi e riputate fabbriche di vetture automobili.

Questa Ditta già mondiale per le biciclette ora si rende celebre anche per le vetture (fig. 56).

Lo scheletro della prima vettura Peugeot era fatto in tubi d'acciaio Mannesmann come mostrano le figure 57 e 58, i quali formavano magazzino d'acqua di raffreddamento pel motore.

In questo primo tipo di vettura la casa Peugeot addottava il motore Daimler a due cilindri

verticali in alto ed a 4 fasi fra loro inclinati di 15 gradi sulla verticale (fig. 59). Presentemente però sulle vetture fabbricate da questa casa (fig. 60) viene addottato un nuovo motore di invenzione Peugeot di tipo orizzontale (fig. 61)

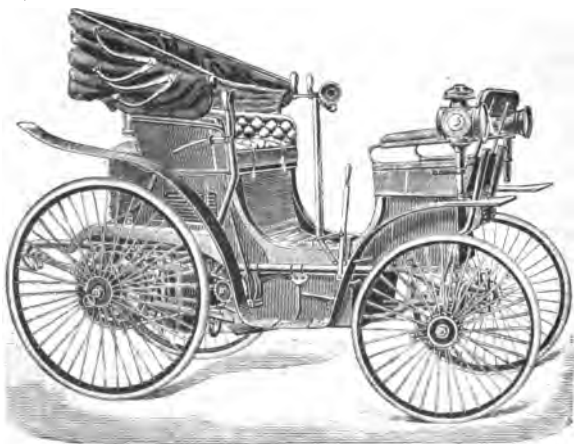



Fig. 56.

il quale elimina le trepidazioni e gli altri inconvenienti ed ha dato risultati assai buoni.

Il motore viene applicato col suo *bati* sull'intelaiatura a tubi come si è detto e forma un tutto solido e ben disposto. Esso è collocato nella parte posteriore della vettura come si osserva dalla figura 63.

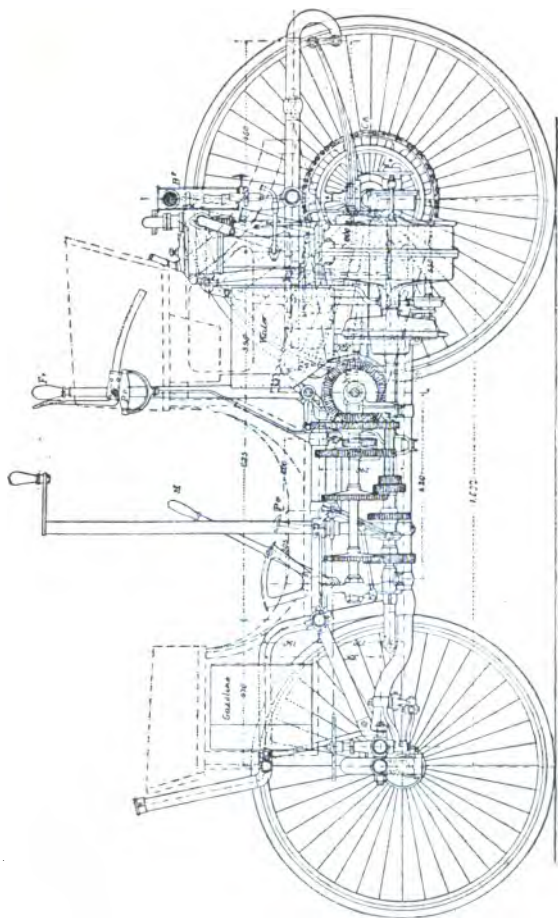



Fig. 57.

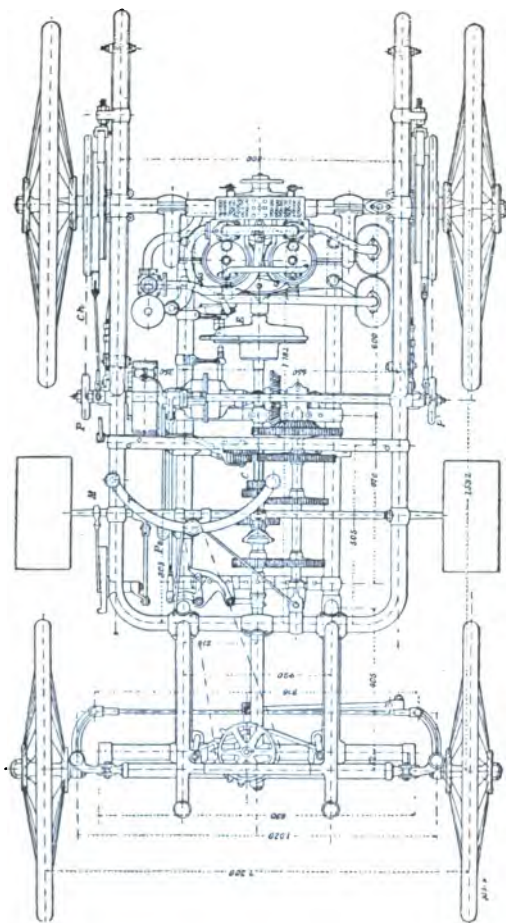



Fig. 53.

Le ruote della vettura sono montate con raggi d'acciaio analogamente a quelle dei velocipedi su pneumatici, ciò che rende all' occhio leggerezza alla vettura.

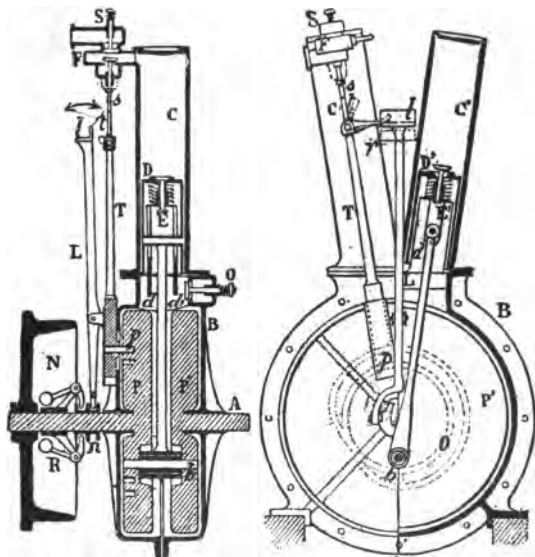



Fig. 59.

Il funzionamento del motore presenta qualche particolarità. Gli stantuffi son disposti paralleli uno all' altro e funzionano a quattro fasi. Davanti agli stantuffi si trovano le bielle e l'albero motore, e nella parte posteriore esiste una spe-

cie di calotta che funziona da camera di compressione in cui son fissate le valvole. Dietro questa calotta trovansi i due tubi accenditori resi incandescenti da becchi a doppia corrente e rivestiti di tela metallica.

Il moto dell' albero è trasmesso mediante giunto di **frizione** conico, vicino al quale tro-

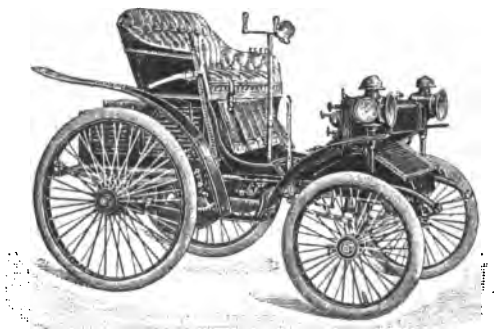



Fig. 60.

vasi la serie degli ingranaggi per le diverse velocità. Il movimento è trasmesso alle ruote mediante catene usuali da bicicletta. Una piccola pompa tiene in moto l'acqua di circolazione intorno ai cilindri.

A portata dei piedi esistono due freni; l'uno che agisce direttamente con zoccoli sulle ruote, l'altro a nastro che chiude anche l'ammissione della miscela tonante al motore per fermarlo.

Il serbatoio di gazolina che alimenta il carburatore è collocato nel davanti della vettura sotto il sedile.

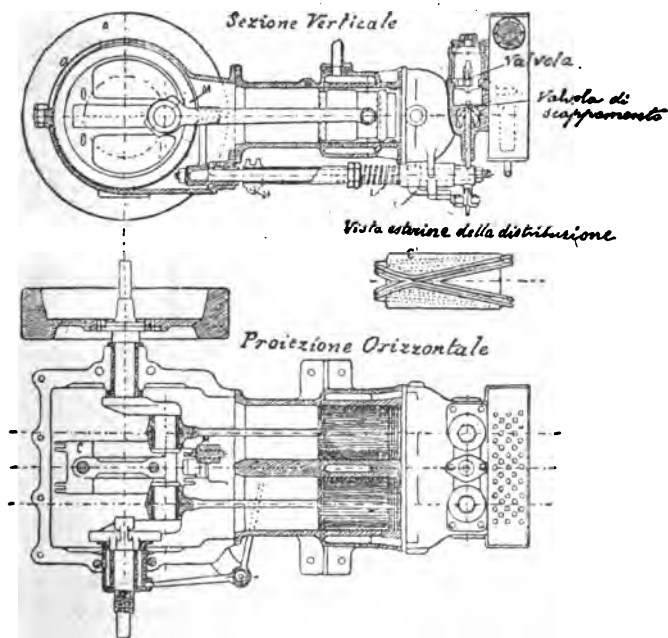



Fig. 61.

Il carburatore è montato sul *bati* del motore ed è analogo a quello del motore Phénix-Daimler.

L'aria carburata viene aspirata attraversando la valvola automatica semplicissima. L'accensore come si è detto è del solito tipo ad incandescenza ed il tubetto di porcellana è fissato lateralmente al motore in alto in ciascun cilindro; il tubo è reso incandescente mediante il becco alimentato da gazolina.

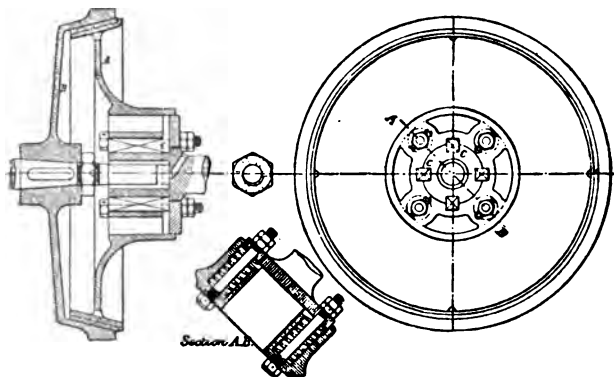



Fig. 62.

Il motore orizzontale essendo collocato posteriormente trasmette il movimento mediante ruote d'ingranaggio ad un'asse intermedio il quale lo trasmette alle ruote motrici. Il giunto conico di frizione (fig. 62) merita menzione.

Mediante questo giunto, l'attacco ed il distacco del movimento è trasmesso con velocità graduale, benchè sianvi gli ingranaggi, perciò il

guidatore non risente alcun urto dall'innesto del moto.

Il principio su cui è basato quest'apparecchio si è di poter graduare la chiusura fra l'albero motore ed il secondario; cioè di condurre gra-

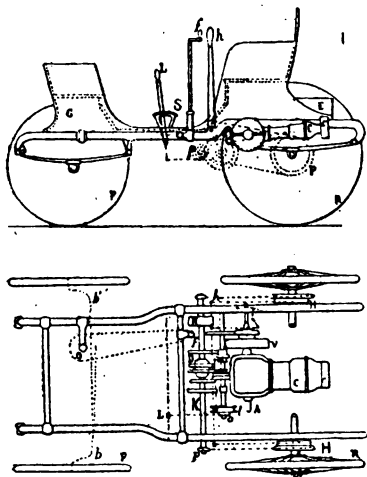



Fig. 63.

dualmente l'albero secondario alla stessa velocità di rotazione dell'albero motore.

La figura 62 presentante la puleggia di frizione, non ha bisogno d'altro schiarimento per esser compresa.

Il nuovo motore orizzontale Peugeot funziona

con petrolio ordinario. Come vedesi alla fig. 61 i due cilindri paralleli portano alla parte superiore due valvole d'aspirazione ed inferiormente le valvole di scarico.

L'interno del *bati* porta; la camma di distribuzione ed un regolatore a palle a forza centrifuga; le bielle coi relativi stantuffi a fodero; il che permette di mantenere il tutto perfettamente lubrificato e riparato dalla polvere.

Il raffreddamento è ottenuto con circolazione d'acqua.

Dietro le valvole d'aspirazione trovansi gli accenditori.

In causa d'una disposizione speciale della camma di distribuzione, comandata dalla leva di moto, questa la sposta tanto da potersi ottenere anche il moto retroattivo.

Come si osserva dalle figure, il telaio di queste vetture si compone di tubi d'acciaio uniti mediante giunti d'acciaio forgiato.

La forza del motore applicato a queste vetture è sufficiente per poter fare, a carico completo, contando ogni persona al peso medio di 75 chili, una velocità di 25 a 35 chilometri in piano, e 6 chilometri in salita del 10 per cento, all'ora.

Esistono due velocità; il cambiamento delle quali si può fare durante il cammino senza risentirne la più piccola scossa.

Su strade piane o poco accidentate, queste vetture possono esser regolate per raggiungere velocità più forti, ma allora la manovra richiede

da parte del conduttore una attenzione grandissima e molta prudenza.

Le vetture di recente fabbricazione son munite di tre freni di cui uno agisce sull'albero intermedio, gli altri due potentissimi sulle ruote motrici.

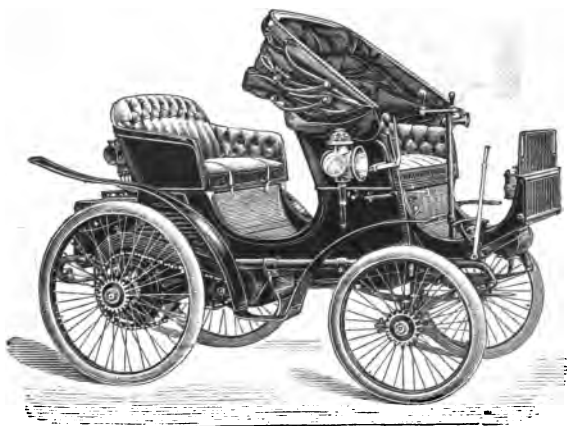



Fig. 64.

La direzione è facile ad ottenersi e non esige alcun sforzo.

La spesa di petrolio è da 6 a 9 centesimi per chilometro. Il serbatoio del petrolio ne contiene 35 litri, quello dell'acqua di raffreddamento 50 litri circa.

Nella fig. 64 presentiamo il *Phaëton* a quattro

posti Peugeot; nella fig. 65, la vettura a 2 posti;

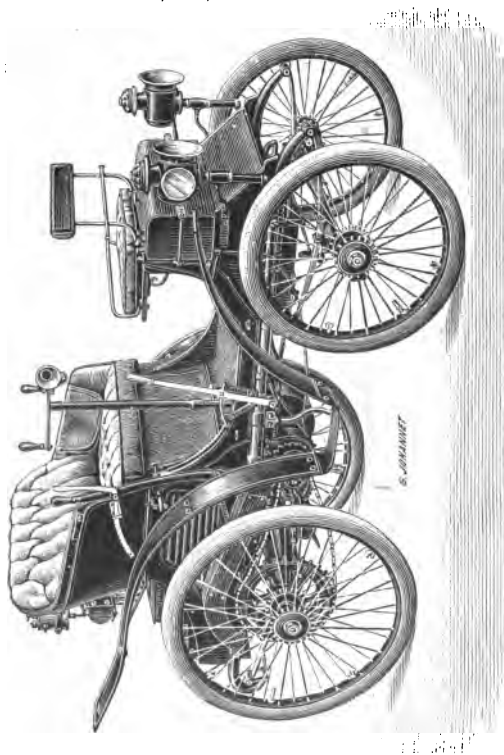



Fig. 65.

e nella fig. 66, il *vis-à-vis* a 4 posti con parasole.

La Casa Peugeot costruisce pure degli elegan-

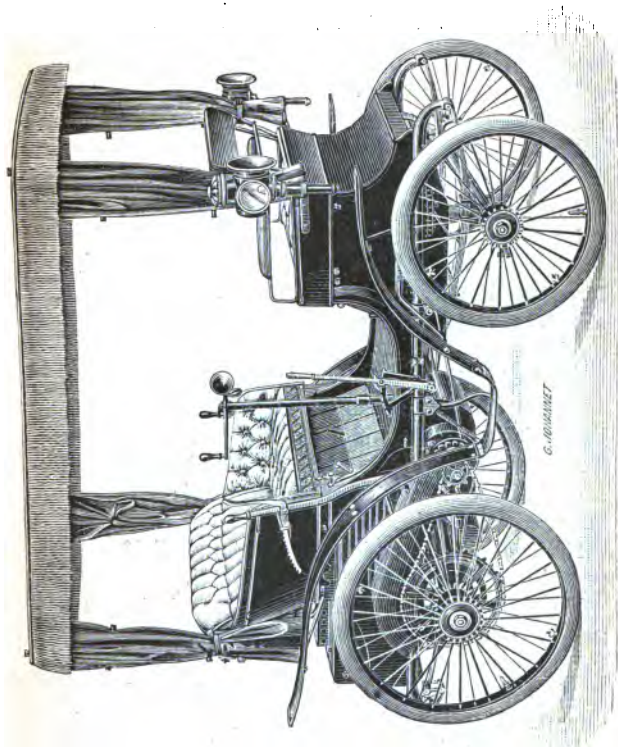



Fig. 66.

tissimi *break*, delle *victoria*, degli *omnibus* e *carri da trasporto*.

Vetture Delahaye.

La Casa Delahaye di Tours, tiene da lungo tempo uno dei primi posti nella fabbricazione delle vetture automobili; perchè fino dalle prime manifestazioni di questa bella industria, la sudetta Casa ha continuato sempre nello studio e nella ricerca dei perfezionamenti suggeriti dalla pratica.

La Casa Em. Delahaye & C., sta ora impiantando un nuovo Stabilimento a Parigi, il quale funzionerà conformemente a quello di Tours; allo scopo di poter quadruplicare la sua produzione.

È giusto ricordare che questa Casa fino dal 1896, ottenne il I° premio con medaglia d'oro all'esposizione d'automobili a Londra. Più recentemente ottenne due premi nella corsa Parigi-Marsiglia e ritorno 1711 chilometri: con due vetture a 4 posti.

Nella corsa Parigi-Dieppe, ottenne il I° e II° premio con vetture a 4 ed a 6 posti.

Un premio unico nella corsa Marsiglia-Nizza nel 1898, per la sola vettura a 6 persone.

Due premi nella corsa Parigi-Amsterdam-Parigi, nel 1898 (1500 chilometri). La vettura a due posti fu classificata prima nella propria categoria e prima nella classificazione generale.

Questi risultati sono veramente splendidi e degni dell'ammirazione che si è meritata questa casa specialmente in Francia.

Queste vetture sono eleganti e comode; le cure prestate alla loro costruzione, la loro solidità e semplicità di meccanismo, la facilità di dirigerle, ne fanno il tipo più pratico delle vetture in commercio.

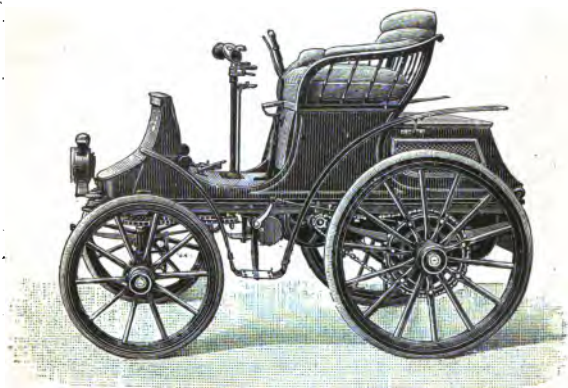



Fig. 67.
Vetturetta a 2 posti Delahaye & C.

Tutti gli organi inutili son stati soppressi, mantenendo soltanto quelli che sono assolutamente indispensabili.

Da ciò ne nasce una semplificazione straordinaria.

Ogni meccanismo è facilmente accessibile d'onde risulta la massima praticità; anche per chi non è automobilista provetto.

Il motore del sistema Em. Delahaye, è a benzina, con due cilindri a quattro tempi, orizzontali equilibrati, agenti su manovelle a 180°, onde ottenere equilibrio dei pezzi in movimento e delle forze, durante la spinta delle fasi esplosive.

Il motore è disposto in modo che dà le spinte dei cilindri nel senso longitudinale della vettura; ed essendo a cilindri gemelli equilibrati non si produce reazione di moto e quindi non fa risentire vibrazioni nè trepidazione alcuna al veicolo.

Il motore si rende indipendente dal resto del meccanismo e può servire come forza motrice qualunque restando ferma la vettura.

I cilindri son raffreddati con acqua in circolazione; il serbatoio d'acqua è di piccola capacità perchè questa circolando, passa per un refrigerante sospeso fra le ruote anteriori, il quale la mantiene sempre fredda circolandovi intorno l'aria esterna durante il movimento traslatorio del veicolo.

Questa felice disposizione realizzata praticamente la prima volta da questa Casa, permette di poter andare giornate intere senza bisogno di ricambiare l'acqua.

La valvola di scarico di ciascun cilindro è comandata da due camme, l'una, la maggiore, funziona nella sola fase di scarico, l'altra invece che è più piccola non serve che per mettere in moto la macchina, e costituisce un utilissimo perfezionamento, per facilitare questa operazione.

Lo scopo infatti di questa piccola camma è di dare un avanzamento di scarico nella fase di compressione, essendo il motore a quattro tempi, la quale disposizione permette di far

Fig. 68.
Phaeton Delahaye a 4 posti.

spuntare il movimento al motore assai facilmente e senza sforzo.

Quando poi il motore si è messo in movimento, il che è affare d'un minuto, si sposta la

piccola camma, la quale allora non agisce più sulla valvola di scarico.

Per far funzionare il motore si serve di un volantino calettato sull'albero motore disposto esternamente e lateralmente alla cassa viaggiatori.

La lubrificazione di tutte le parti mobili è ottenuta coi ben noti oliatori Henry.

L'intelaiatura del veicolo è formata in tubi di acciaio e porta tutti gli organi di trasmissione e di direzione.

La pratica ha dimostrato che il sistema migliore di trasmissione è quello a cinghie, rendendo insensibili i cambiamenti di velocità senza urti e senza strepito rumoroso. Questo sistema di trasmissione è facilmente riparabile e non produce gli inconvenienti occasionati dalle trasmissioni ad ingranaggi.

Il motore è collocato posteriormente al disopra dell'asse delle ruote; porta alla destra il carburatore col relativo galleggiante per regolare l'ammissione della benzina. Prima di entrare nel carburatore, l'aria viene riscaldata intorno ai cilindri motori, indi passa in una valvola che ne regola l'introduzione al cilindro, che viene manovrata anche da un pedale.

L'asse motore porta due puleggie, una grande l'altra più piccola, la cui massa funziona assai bene da volano; queste puleggie trasmettono il moto ad un contralbero con puleggie folli e con puleggie fisse per poter fermare la vettura pur lasciando funzionare il motore, ed andare a di-

verse velocità a seconda che si impiega la puleggia più grande o la più piccola.

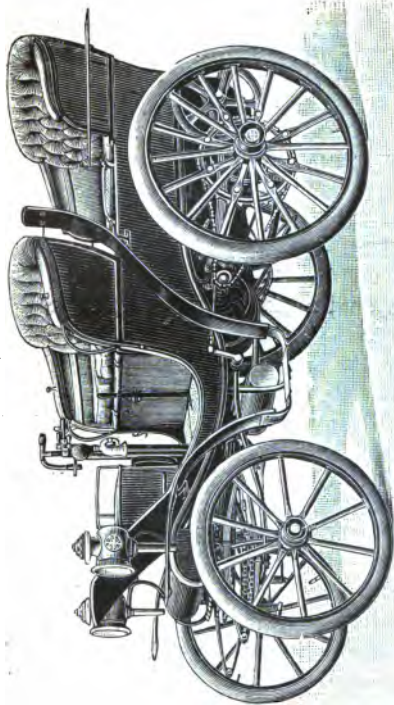



Fig. 69.
Phaeton a 4 posti Delahaye & C.

Il contralbero trasmette il movimento alle

ruote mediante due rocchetti laterali su cùi funzionano due catene *galle*, per trasmettere il movimento alle ruote. In queste vetture havvi pure il movimento indietro ottenuto mediante un piccolo ingranaggio che si fa funzionare opportunamente.

L'accensione è prodotta da scintilla elettrica, che scocca nella camera di compressione dei cilindri.

Gli organi di direzione della vettura agiscono in modo che le ruote si dirigono sempre tangenzialmente alla direzione del percorso senza subire sforzi laterali dannosi.

In alcune vetture si applica anche una terza velocità, a volontà dell'automobilista.

Su queste vetture abbiamo due freni, l'uno manovrabile col pedale, l'altro con una leva che agisce sul mozzo delle ruote.

Vediamo ora come vien regolata la velocità dal conduttore.

A portata della mano sulla colonna di direzione, il conduttore ha un manubrio che comanda la grande velocità ed un secondo manubrio che regola la piccola velocità mediante forchette che fanno spostare le cinghie collocate sulle puleggie di trasmissione. Altra leva dà l'andamento indietro e la più piccola velocità. Ciò è ottenuto mediante spostamento d'un piccolo ingranaggio.

Le tre velocità pei motori di 6 cavalli corrispondono ad 8, a 18, a 30 chilometri all'ora; invece con motore di 8 cavalli si ottengono 10, 21 e 36 chilometri all'ora.

La direzione e lo sterzo è ottenuta con catena robustissima, che ingrana su ruota fissata alla colonnetta di direzione, terminata nel guidone.

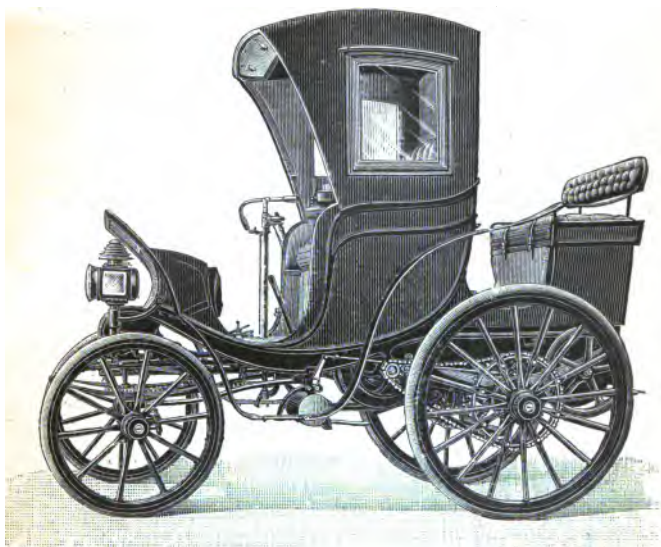



Fig. 70.
Cab Delahaye & C. a 4 posti.

Il freno a mano comandato da leva è laterale a destra, a comoda portata della mano.

L'altro freno a pedale agisce contemporaneamente sull'asse motore e sulla introduzione della

miscela esplosiva nei cilindri, diminuendo sensibilmente quelle oscillazioni tanto sgradevoli prodotte dal motore quando si rallenta o si ferma addirittura l'andamento dell'automobile.

La velocità delle vetture non dipende altro che dalla potenza spiegata dal motore per azionarle.

Le vetture di questa Casa normalmente vengono costruite per velocità da 25 a 30 chilometri all'ora, potendo ascendere sul 10 e fino sul 12 per cento, con velocità però proporzionata all'importanza del carico, ma che non è mai inferiore a 10 chilometri all'ora.

Come si disse, l'acqua di raffreddamento dei cilindri è contenuta in serbatoio collocato nell'avantreno. La quantità d'acqua necessaria allo scopo è di 12 a 18 litri, e questa è sufficiente per una giornata intera, anche durante la stagione calda, senza bisogno di rinnovarla od aumentarla; essa può servire così parecchi giorni consecutivi essendo mantenuta a bassa temperatura, come si disse, dall'effetto dell'aria sul refrigerante, nel moto di traslazione.

Le vetture portano due serbatoi di benzina, bastevoli per un percorso continuato di oltre 10 ore di via. La densità della benzina è di 700°.

La spesa è variabile secondo lo stato delle strade percorse; in media da 4 a 6 centesimi per chilometro.

Gli automobili Delahaye, sono veramente raccomandabili; destinati specialmente al turismo, sono assai bene studiati dal punto di vista della

praticità, per la facile guida, per assenza di vibrazioni, per lunghi percorsi sicuri e per la loro potenza effettiva.

Fig. 71. — *Break* Delahaye & C. a 6 posti con galleria a cristalli mobili.

L'intelaiatura delle vetture ora descritte, può ricevere molte forme di carrozzeria, dalla vettura a due posti, fino ai *break* per escursionisti e *cupé* da piazza.

Le incisioni qui riprodotte dànno una idea dei tipi principali costruiti dalla Casa Delahaye.

La vetturetta, specialmente, è elegantissima

Fig. 72. — *Omnibus* a 6 posti Delahaye & C. con galleria per bagagli, cristallo davanti.

più di quello che non può presentare un'incisione. Questa, con motore di soli 4 cavalli, una sola cinghia di trasmissione ed un solo manubrio di comando, trasporta comodamente due viaggiatori alla velocità di 30 chilometri all'ora.

Vettura Benz & C. di Mannheim.

(Rappresentante in Italia Sig. Cav. G. Ricordi, Milano).

Queste vetture che ottennero un ottimo successo all'Esposizione di Monaco fin dal 1888, hanno subito a quest'ora incessanti perfezionamenti, si da renderle veramente pratiche e di sicurezza la più assoluta.

La casa costruisce attualmente diversi tipi di queste vetture come mostrano le figure qui riprodotte.

Il motore è a petrolio rettificato (benzina) sviluppa forze variabili, cioè da 3 ad 8 cavalli secondo il tipo di vettura, per cui può assumere velocità di 30 chilometri all'ora, e superare facilmente le salite del 10 %.

L'incastellatura del veicolo è d'acciaio ed in parte di legno, robusto assai ed anche abbastanza elegante nella forma esteriore.

La velocità della vettura si regola a piacere, e la direzione è ottenuta facilmente come in un usuale triciclo.

I freni son disposti in modo che mediante un colpo di leva la vettura può essere arrestata.

Il combustibile impiegato è petrolina alla densità di 0,700 che trovasi facilmente ovunque; ed il carburatore ne contiene in quantità sufficiente per un percorso di oltre 100 km.

Sopra alcune vetture Benz sono applicati gli accensori elettrici, ma presentemente vengono

applicati anche quelli a tubo d'incandescenza (fig. 73 e 74).

Il primo motore Benz a 4 tempi è in ogni parte conforme ai motori Benz conosciuti nella industria.

È ad un solo cilindro e gli organi sono ridotti al minimo possibile. L'asse motore gira ad

Fig. 73.

una velocità di 300 giri al minuto. Il motore è collocato orizzontalmente e posteriormente alla vettura, accessibile in ogni punto. La trasmissione è effettuata con cinghie per sopprimere gli ingranaggi facilmente soggetti a rotture. Queste vetture possono facilmente servire come locomobili qualsiasi senza bisogno per questo, di staccare il motore dalla vettura. Diffatti il motore munito di volante può guidare una

cinghia di trasmissione od altro organo comandato qualsiasi.

La direzione della vettura, per una disposizione degli organi, è tale che il piano delle ruote direttrici trovasi sulla mediana dell'asse posteriore, il che obbliga il piano delle ruote stesse

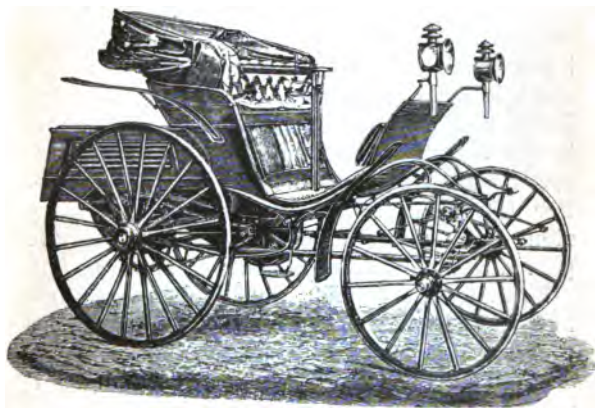



Fig. 74.

ad esser matematicamente tangenziale alla direzione del cammino percorso. Ciò fornisce facilità di manovra, stabilità al veicolo, e lunga durata alle gomme delle ruote.

Il ciclo su cui si svolge il funzionamento del motore è molto interessante per l'originalità.

L'inventore di questa motrice ha risolto molto semplicemente il problema della compressione

preventiva combinata colla periodicità d'un impulso motore ad ogni giro.

Consideriamo il ciclo a partire dall'istante in cui lo stantuffo essendo al punto morto esterno ritorna scaricando i gas combusti nell' atmosfera. La valvola di scarico è in tal fase aperta tutta. Allora una seconda valvola si apre lasciando entrare una corrente d'aria compressa preventivamente, la quale espelle completamente i gas bruciati ed attiva tanto bene lo scarico, che alla metà della corsa dello stantuffo, il cilindro non contiene che aria pura. A tal punto le due valvole si chiudono e la compressione si opera sull'altra mezza corsa coll'aria esistente. Per introdurre il gas necessario alla formazione della miscela tonante, è impiegata una pompa comandata direttamente dalla biella.

La miscela è formata quando lo stantuffo è in fine di corsa; allora la scintilla dell'accensore produce l'esplosione al punto morto interno dando luogo alla fase motrice. In tal modo il numero delle impulsioni è eguale al numero dei giri dell'albero della manovella.

Le fasi successive si ripetono, come è chiaro, perennemente con questo stesso ordine.

Sulle vetture di fabbricazione recente, la casa Benz addatta il motore presentato dalla fig. 75.

Questo motore montato in *tandem* o *contro,* è composto di due Benz messi di fronte uno all'altro in modo che le manovelle riescono calettate a 180°.

Il *bati*, è formato a due baionette opposte,

come mostra la fig. 76 in piano ed in sezione.

I cilindri funzionano a fasi opposte, e mentre l'uno aspira, poi comprime, l'altro esplode poi scarica.

Da ciò deriva una compensazione continuata

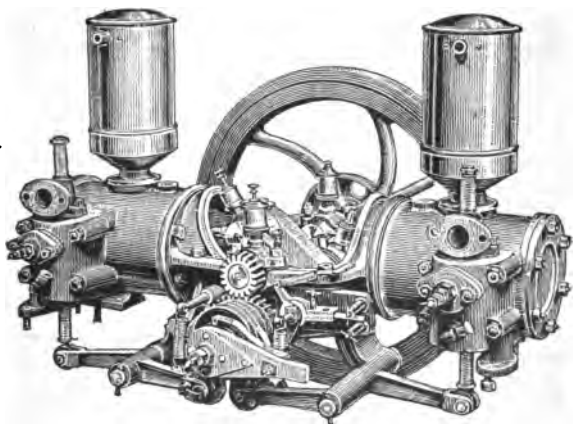



Fig. 75.

nelle successive fasi del ciclo; di guisa che gli impulsi motori si compensano tanto bene da eliminare completamente le scosse prodotte dal motore e quindi le vibrazioni comunicate alla vettura. Questo tipo nuovo addottato dalla Casa Benz solo sulle vetture di recente costruzione ha dato ottimi risultati.

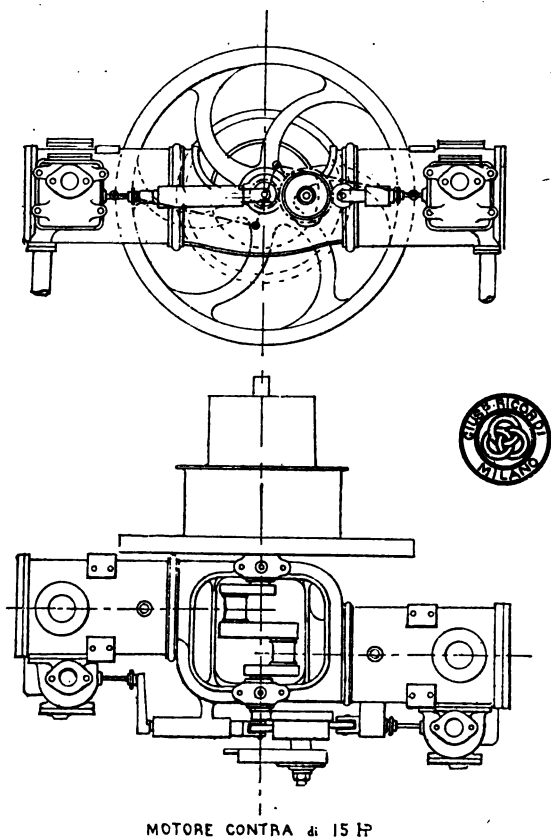



Fig. 76.

Gli stessi dettagli del motore Benz ad un solo cilindro sono riprodotti in questo modello perfezionato, e la semplicità degli organi, che è caratteristica dei motori Benz, si riscontra in questo tipo in tutta la sua integrità.

Altri tipi di vetture Benz sulle quali sono applicati i motori *tandem*, sono i seguenti:

La fig. 77, presenta una vettura per due persone, con sedile davanti per un fanciullo. È munita del motore di 2 cav. e $^3/_4$; ruote a raggi d'acciaio con pneumatici o con gomme piene; il peso di questa vettura è di 360 kg.

La fig. 78, presenta una vetturetta Benz con mantice, per due posti, con motore della forza di 2 cav. e $^3/_4$, come il precedente.

Essendo il mantice smontabile, la vetturetta può ridursi come la precedente. È montata su pneumatici ed ha il peso di 320 kg., completa degli accessori per viaggio. Su questa vetturetta, volendo, può addattarsi anche un leggero parasole.

La fig. 79, mostra una *victoria* Benz, d'ultimo tipo per due persone, con piccolo sedile avanti. Il motore sviluppa 6 cavalli; le ruote son montate con gomme piene, ed alla parte posteriore può esser addattato un sedile per domestico. Il suo peso completo è di 650 kg.

Il *vis-à-vis* Benz, è presentato dalla fig. 80, questa vettura può portare comodamente quattro persone ed è funzionata dal motore di 6 cavalli. Le ruote sono con gomme piene.

Per poter superare le salite molto sensibili il

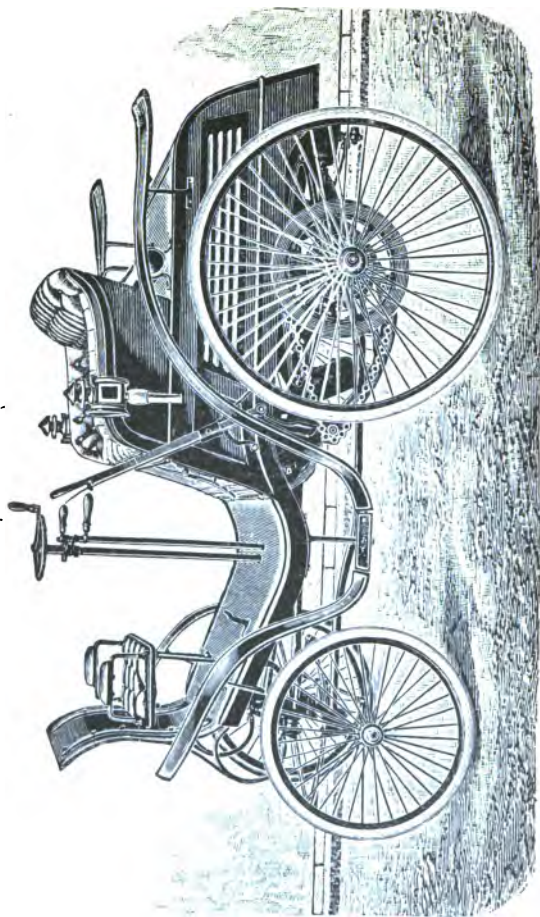



Fig. 77.

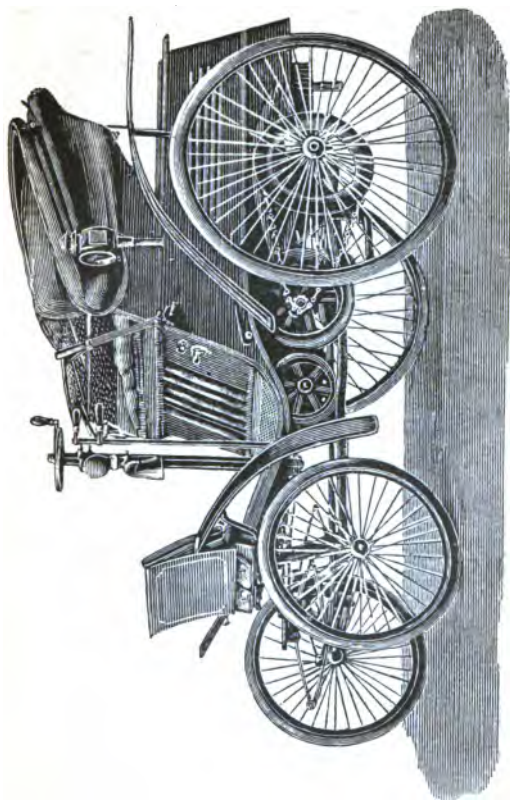



Fig. 78.

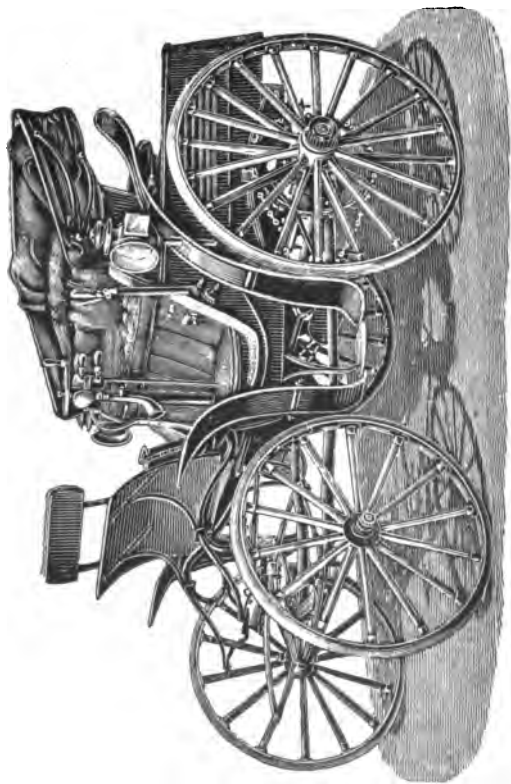



Fig. 79.

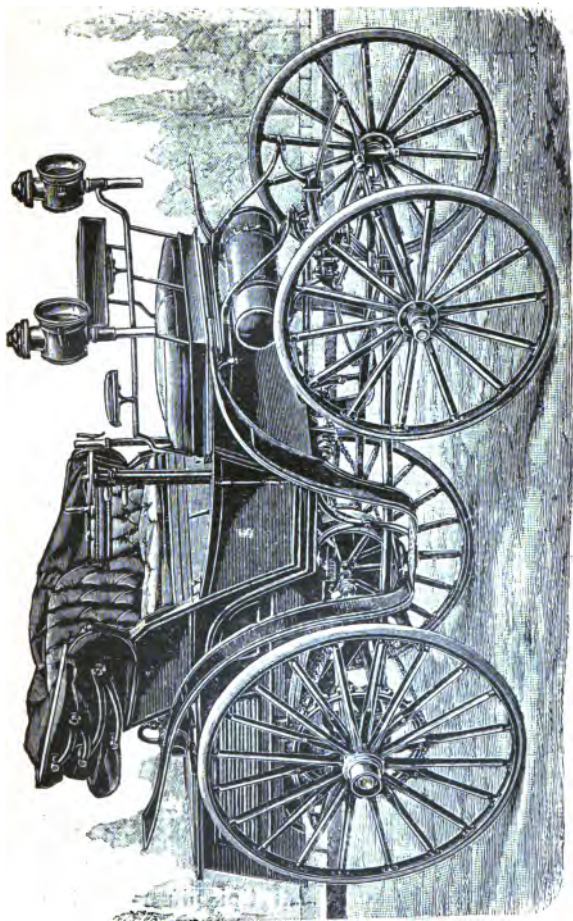



Fig. 80.

vis-à-vis è munito di una terza velocità ridotta. Il suo peso è di 700 kg.

Il *Dos-à-dos* Benz (fig. 81) è per 4 persone, con motore a 2 cilindri di 5 cavalli.

Ha 3 velocità, ruote con gomme piene oppure pneumatiche e volendo anche parasole. Il suo peso è di 620 kg.

La fig. 82, presenta il *Phaethon* Benz, munito di motore di 6 cav.; due sedili per quattro persone e ruote con pneumatiche oppure con gomme piene a piacere. Completa d'ogni accessorio pesa 850 kg. circa.

Il *Mylord* Benz (fig. 83) è con motore a 2 cilindri di 8 cav., porta 5 persone, e dispone di tre velocità diverse con movimento indietro. Le ruote sono montate come si desidera, ed il suo peso è di 1000 kg. circa.

La fig. 84, mostra il *break* per otto persone, cioè per escursionisti. È azionato da motore a 2 cilindri equilibrati della forza di 8 cavalli, ed il suo peso è di circa 1000 kg.

Finalmente la fig. 85, mostra altro *break* con parasole a tenda, per dodici persone.

La motrice è pure a 2 cilindri della potenza di 15 cavalli. Questa vettura è addatta per servizi d'omnibus e per escursioni, e pesa 1400 kg., completa d'ogni accessorio d'uso per lunghi viaggi.

Come si è visto da tutte queste figure, il motore viene collocato nella cassa apposita, alla parte posteriore del veicolo. La trasmissione del moto, anche in questi tipi più recenti è

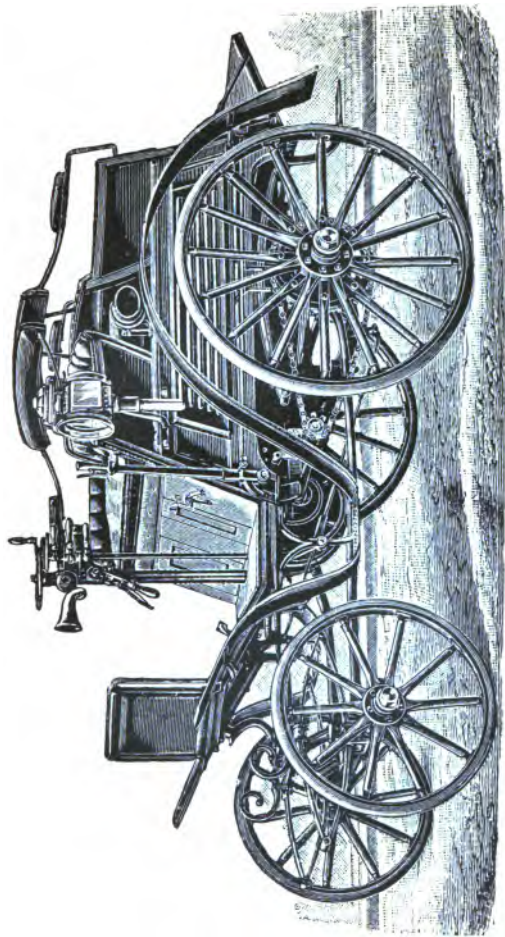



Fig. 81.

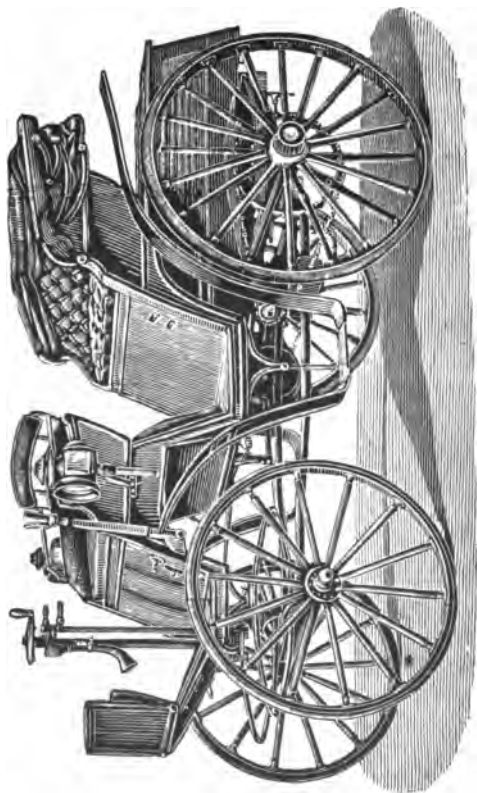



Fig. 82.

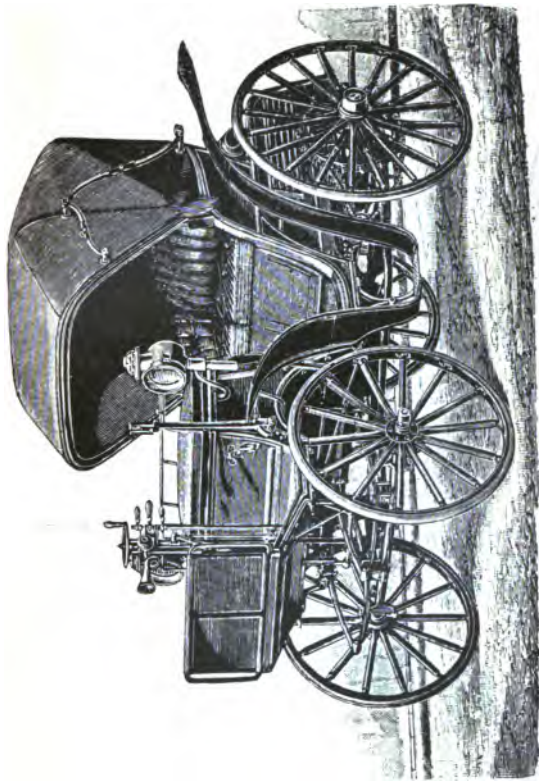



Fig. 83.

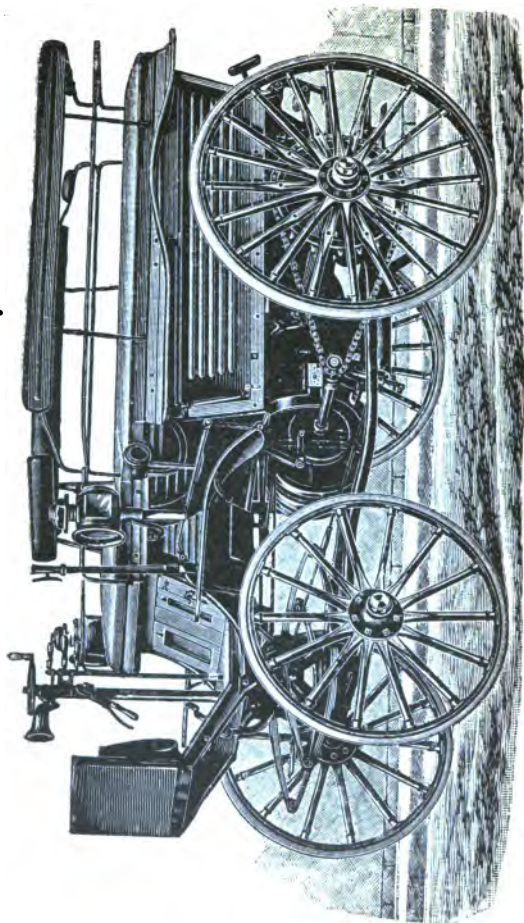



Fig. 84.

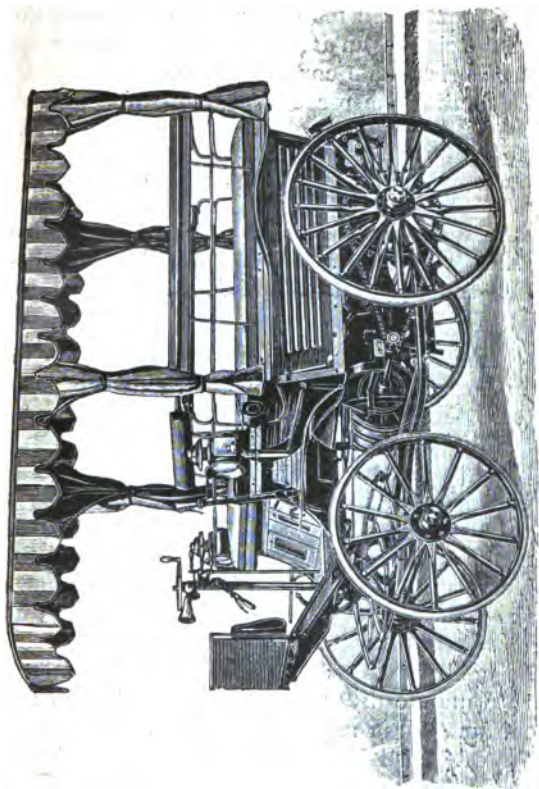



Fig. 85.

sempre a cinghia di cuoio. La lubrificazione è regolata da un unico oliatore.

La direzione in tutte le vetture è consimile, formata cioè di un'asta verticale terminata da sbarra orizzontale con manubrio.

La facilità che presentano queste vetture per essere manovrate, permette anche ad una signora di guidarle senza alcuna pratica.

Vetture sistema Gautier-Wehrlé costruite dalla « Société Continentale d'Automobiles » di Levallois-Perret.

Questa Casa costruisce vetture a petrolio di lusso, per città e per campagna, per trasporto di derrate e merci, ed ha un vasto stabilimento a Levallois-Perret sulla Senna (fig. 86).

Il motore di modello recentissimo che funziona in queste vetture, è del tipo a 4 tempi a 2 cilindri orizzontali disposti uno contro l'altro. perfettamente equilibrati nel funzionamento.

L'asse motore è disposto lungo la linea mediana della vettura e questa disposizione annulla ogni vibrazione della vettura stessa.

Le bielle agiscono su manovelle a 180° e l'albero è munito di 2 volantini, ottenendosi in tal modo una corsa motrice ogni giro.

Tutte le parti in moto, bielle e manovelle, si muovono in un involucro formante corpo coi 2 cilindri che funziona da recipiente per olio lubrificante.

Le valvole d'aspirazione sono a sede libera trattenute da molle a spirale, quelle di scarico comandate da una camma unica.

Il regolatore, quando la velocità diventa anor-

Fig. 86.
Phaeton a 4 posti Gautier-Wehrlé.

male, diminuisce l'accesso di fluido secondo il bisogno, mantenendo la valvola di scarico corrispondente aperta più o meno come occorre.

Il peso del motore Gautier-Wehrlé è appena di 22 kg. per cavallo, anche nei motori di poca forza.

Esso è alimentato con miscela tonante, da un piccolo carburatore ridotto quanto possibile, il quale riceve la petrolina da un serbatoio disposto superiormente.

Il carburatore è costituito da una valvola mobile e regolabile che ammette l'idrocarburo nell'istante della corsa d'aspirazione.

Questa valvola, pel fatto della differenza di pressione nell'aspirazione, si solleva di una quantità, regolata da molla automatica.

L'essenza si sparge sulla sua superficie, si polverizza ed è trascinata dall'aria d'aspirazione preventivamente riscaldata. In tal modo la carburazione è operata regolarmente e l'idrocarburo è utilizzato completamente senza differenza di densità.

La quantità d'aria necessaria per arrivare alla dovuta proporzione della miscela più addatta, si ottiene mediante un rubinetto facilmente regolabile a portata della mano del conduttore.

Il raffreddamento dei cilindri motori è operato mediante circolazione d'acqua prodotta da una pompa centrifuga azionata dallo stesso motore.

L'acqua dopo d'aver raffreddato i cilindri passa in un refrigerante ove perde una parte del calore ricevuto e ritorna al serbatoio di circolazione.

L'accoppiamento degli assi viene operato a chiusura progressiva ed energica, mediante giunto di frizione brevettato Gautier-Wehrlé.

Al dissotto della cassa viaggiatori è disposto

un treno d'ingranaggi che trasmette la forza dal motore all'asse delle ruote posteriori. Questi ingranaggi permettono di ottenere velocità differenti e di andare anche indietro.

Il treno ingranaggi si compone di due assi paralleli, portanti ciascuno lo stesso numero di ingranaggi, i cui diametri sono in rapporto colle velocità che si vuole ottenere.

Il primo asse riceve il movimento dal motore col quale è solidale in causa del giunto di frizione. Quest'asse porta un manicotto mobile longitudinalmente il quale è munito degli ingranaggi suddetti.

Spostando questo manicotto mediante una leva, si fa ingranare successivamente ognuna delle ruote dentate del secondo asse in modo che si ottengono le diverse velocità sull'asse secondario. Questo a sua volta mediante ruote coniche trasmette il moto al differenziale collocato nel mezzo dell'asse posteriore.

Le velocità addottate sono di 10, 20 e 30 chilometri all'ora.

Tale disposizione sopprime la trasmissione per catena e quindi gli inconvenienti relativi permettendo le flessioni in ogni senso.

I cambiamenti di velocità si fanno mediante un manubrio collocato sulla colonnetta dello sterzo, il quale si sposta sopra un settore dentato.

I freni sono manovrati: l'uno a pedale, l'altro a leva sulla destra del guidatore a portata di mano.

La lubrificazione è ottenuta mediante una

pompa azionata dal motore stesso. Però le parti più facilmente soggette a riscaldamento sono lubrificate mediante un apparecchio contagoccie.

Il serbatoio per l'essenza contiene 35 litri, il che è sufficiente per oltre 150 chilometri di via.

Il serbatoio degli accenditori, in comunicazione col serbatoio principale, viene riempito quando è necessario mediante un rubinetto che comunica col serbatoio più grande.

Lo scarico viene annullato facendo evacuare i gas esplosi attraverso un recipiente che fa sparire ogni strepito.

Per porre in moto queste vetture occorre anzitutto riempire il serbatoio d'acqua avendo cura di non introdurvi alcun corpo estraneo e durante la corsa occorre assicurarsi che la quantità d'acqua pel raffreddamento non è scemata.

Riempire quindi di benzina a 700°, i due serbatoi appositi, osservando di non introdurre nessun corpuscolo nei medesimi. Maneggiare la benzina colla dovuta precauzione, mantenendo spenti gli accensori. Asciugare quelle parti di carrozzeria che per caso si fossero bagnate con benzina.

Quindi accendere i due becchi avendo cura di non aprire completamente i robinetti relativi se non sono bene riscaldati.

Lubrificare con cura completamente tutte le parti meccaniche soggette a movimento.

Regolare il carburatore e quindi porre in movimento il motore, sollevando anche un poco

l'asta del carburatore, onde permettere una prima introduzione di essenza.

Assicurarsi allora se la pompa del refrigerante funziona regolarmente, se la lubrificazione agisce e se i tubi in platino sono al rosso carico. Dopo ciò, si può partire manovrando la leva apposita.

Se gli accensori non funzionano può essere causa l'olio penetrato nei tubetti o che questi non tengono più bene la pressione.

La spaccatura di un tubetto, impone subito il suo ricambio.

Se le valvole d'aspirazione o di scarico si rigano in causa di polvere penetrata, occorre iniettarvi petrolio oppure smontarle.

In fine le cause di fermata possono essere anche prodotte dall'estinzione di uno degli accensori; oppure dallo sregolarsi del carburatore; dall'ingranamento dei cuscinetti, o da mancanza di acqua o rottura delle molle d'aspirazione o di scarico.

Vetture con motore Fisson.

Nella incisione 87 è raffigurata una vettura Fisson a tre posti, nella fig. 88 un *phaéton* d'aspetto assai elegante della stessa casa. Si fabbricano però anche vetture a due posti, *vis-à-vis* a quattro posti, *landaus* a sei posti ed *omnibus*.

La fig. 89 mostra l'elevazione d'un omnibus a motore; la fig. 90 dà il piano d'un *landaus*, il cui

meccanismo è simile a quello delle altre vetture dello stesso costruttore.

In Italia, il sig. R. Bencetti di Milano applica i motori Fisson a vetture di sua costruzione, le quali hanno dato risultati soddisfacenti. — Le

Fig. 87.

vetture su dette si guidano mediante un manubrio che agisce sulle ruote anteriori e che permette di voltare nello spazio più ristretto. La velocità della vettura è variabile a volontà e può spingersi anche a 30 chilometri all'ora, su buona strada in piano.

Si vincono le pendenze del 10 %. — Per le discese le vetture son provviste di due freni molto energici. — Il combustibile è il petrolio a 700 ed il consumo varia secondo la potenza del motore, secondo il carico sulla vettura, e secondo

Fig. 88.

le strade; dai 5 ai 10 centesimi per chilometro percorso.

Il motore Fisson (figura 91) che è analogo al motore Benz è semplicissimo, accessibile in tutte le sue parti ed è abbastanza facile da maneggiare. L'accenditore è elettrico e di si-

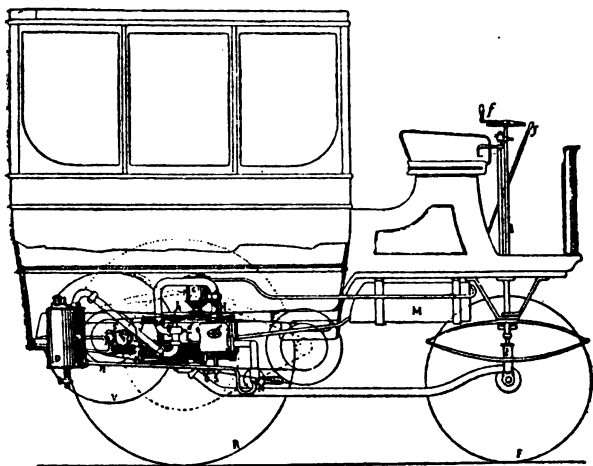



Fig. 89.

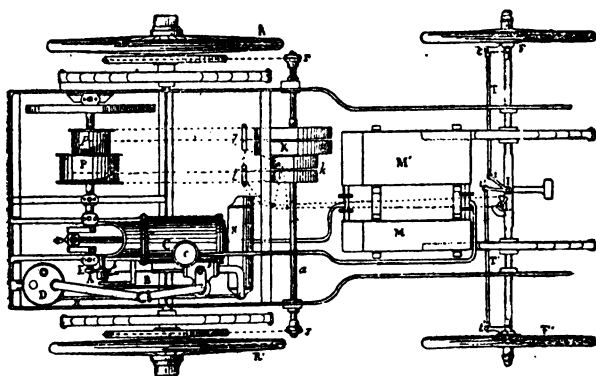



Fig. 90.

curo funzionamento, sul ciclo a quattro tempi. L'asse motore *A*, porta da un lato il volante *V*, colla puleggia di trasmissione *P*, e *p*, e dall'altro lato porta la coppia di ingranaggi *E*, che comanda la valvola di scarico, mediante la camma *o*, e la sbarra *B*, la quale ad inter-

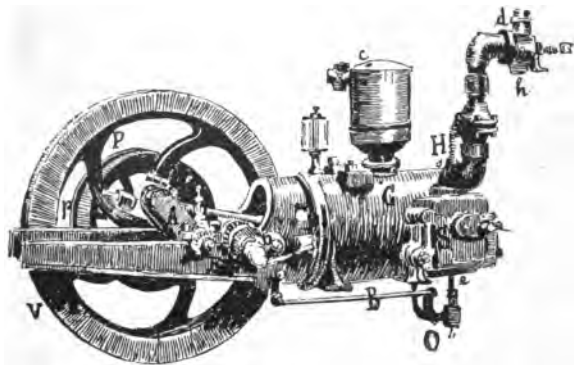



Fig. 91.

valli fissi fa scattar le scintille elettriche d'accensione del detonatore *e*.

La valvola *S*, di scarico, vien sollevata mediante la sbarretta *B*, e la leva *O*, azionata dalla camma *o*. — All'inizio del periodo d'aspirazione, cioè nel primo tempo, i vapori di petrolio, prodotti nel serbatoio o vaporizzatore *D* (fig. 89 e 90), entrano nella valvola *d*, mentre l'aria arriva liberamente in *h*. — La miscela tonante si

forma in *H*, e vien introdotta nel cilindro traversando la valvola d'ammissione *s*.

L'aggiustaggio che porta l'insieme delle valvole *S*, ed *s*, come pure l'accensore *e*, può esser staccato facilmente liberando le quattro chiavarde, come mostra la figura, allo scopo di ripulire o smontare questi diversi organi.

Il cilindro *C*, è raffreddato da circolazione d'acqua che penetra dalla parte inferiore dell'inviluppo ed esce dal recipiente *c*; tale disposizione è stata addottata per condensare il vapore che potesse prodursi, e per far ritornare l'acqua nei recipienti *M* ed M^1.

Le due puleggie *P*, e *p*, portano ciascuno una cinghia di trasmissione, il che permette di avere due velocità differenti trasmesse sull'asse intermedio *a*, che a mezzo delle catene vanno all'asse delle ruote stradali. — Le due coppie di puleggie *K*, e *k*, fissa e folle, permettono l'arresto del veicolo senza fermare il motore; e ciò mediante le forchette *l*, ed *l*, manovrate dalla leva *L*, che spostan le cinghie. — I rocchetti *r*, ed r^1, trasmettono direttamente il movimento, mediante catene all'asse delle ruote motrici.

La direzione si ottiene a mezzo del volantino *f*, che agendo direttamente sull'asse verticale *I*, fa girare le leve *i*, ed i^1 mediante le sbarrette *T*, e T^1, attaccate a *t*, ed a t^1, portanti le ruote direttrici *F*, ed F^1.

I serbatoi per l'acqua di raffreddamento sono in *M*, ed M^1, e la camera d'espansione dei gas di scarico è in *N*; ed una parte di essi esce pel

tubo *n*, per riscaldare il serbatoio vaporizzatore a doppio fondo *D*. La leva *J* comanda uno dei freni, mentre l'altro è azionato mediante un pedale.

Il motore compie 350 giri al minuto, e le due velocità variano fro 8 e 30 chilometri all'ora.

Tali velocità sono perfettamente razionali per buoni veicoli addatti agli usi più correnti. Il meccanismo come si vede è semplice, ben costruito, di manovra facile e sicura, ed è molto apprezzato.

Vetture automobili Daimler.

(Concessionario per l'Italia Ing. D. Federmann, Torino).

Le vetture costruite dalla *Daimler Motoren Gesellschaft* di Cannstadt, nel Würtemberg, sono azionate dai ben noti motori a petrolio leggiero, dello stesso inventore Daimler, costruiti sotto la sua direzione

Codeste vetture riuniscono in sè, tanto pel meccanismo quanto pei dettagli costruttivi, una forma assai elegante e leggera, una perfetta stabilità ed una potenza veramente addatta alla necessità di tutte le strade (fig. 92 e 93).

Parecchi altri costruttori che godono meritata fama per le loro vetture automobili, la devono in parte al motore Daimler che applicano sulle vetture.

La Ditta Panhard & Levassor, concessionaria dei brevetti Daimler in Francia, è senza dubbio una fra le primarie Ditte costruttrici in questo

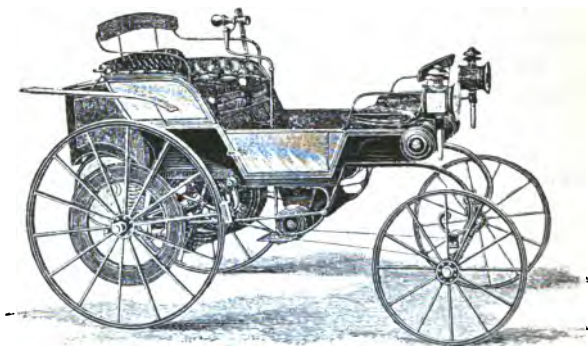



Fig. 92.

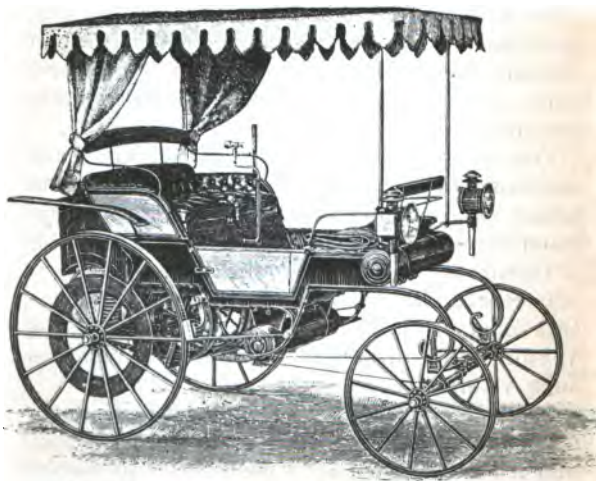



Fig. 93.

genere, ed essa, come si è visto impiega i motori Phoenix-Daimler.

La società Germain, Rossel ed altri ancora impiegano pure gli stessi motori.

L'ing. Gottlieb Daimler applicò il suo motore alla locomozione fino dal 1882. Per avere una idea dell'ammirevole funzionamento dei motori Daimler, bisogna ricordare la corsa Parigi-Bordeaux-Parigi, in tutto 1200 chilometri di strada, nella quale corsa il sig. Levassor, che guidava la vettura fece il percorso in meno di 49 ore, senza fermarsi, se non per rifornire petrolio od acqua.

Durante questo tragitto, compiuto in modo veramente sorprendente, il motore Daimler, si calcola, abbia fornito oltre due milioni e mezzo di esplosioni sullo stantuffo, il che corrisponderebbe ad oltre cinque milioni di giri continuati senza che sia accaduto il più piccolo guasto alla macchina.

Ora è lecito domandarsi quale sarebbe la locomotiva capace di percorrere anche sulla ferrovia un tale tragitto senza guastarsi o senza lasciar raffreddare i suoi organi riscaldati?

Certo essa non esiste ancora, ed è indiscutibile che queste esperienze non lasciano alcun dubbio sulla bontà dei motori sopradetti. Con giusta ragione quindi il motore Daimler fu chiamato il principe dei motori dell'automobilismo.

Il motore Phoenix-Daimler impiegato dalla Ditta Panhard & Levassor, fu perfezionato dallo stesso ing. Daimler nel 1884.

Soppresse l'antico carburatore togliendo così ogni pericolo di scoppio, perchè il gas carburato si produce solo ad ogni colpo di stantuffo.

Sul tipo di questo motore che fu il primo applicato agli automobili, furon costruite pressochè tutte le motrici consimili.

Il carburatore automatico è ridotto alla più semplice espressione. La velocità dell'albero motore è di circa 700 ad 800 giri al minuto primo.

Recentemente, cioè nel 1898, questi motori ebbero l'onore di premi a Liverpool, a Nizza, a Birmingham, a Parigi, a Berlino, a Vienna ed a Torino nell'ultima esposizione.

Il nuovo motore Daimler non ha bisogno di essere regolato perchè prende automaticamente la quantità necessaria di miscela carburata nella misura strettamente necessaria ad un buon funzionamento col minimo consumo.

L'accensione è ottenuta con tubetti metallici arroventati da un becco a doppia corrente.

Il motore è collocato nella parte posteriore della vettura, appoggiato su bracci elastici che annullano le vibrazioni del funzionamento.

La potenza motrice è trasmessa mediante cinghie ad un asse a due pignoni dentati, che agiscono sulle ruote posteriori alle quali sono applicate due corone a denti.

La vettura può assumere quattro velocità diverse, da 5 a 30 chilometri all'ora. Per ottenere queste quattro diverse velocità, trovasi una leva a portata della mano, la quale agisce su 4 di-

versi tenditori che sono in rapporto, a volontà del conduttore, con quattro cinghie applicate alle puleggie.

Codesta leva è manovrabile in modo facile ed il cambiamento di velocità è sicuro, perchè i tenditori non possono alzarsi che uno per volta.

La fermata è pronta, poichè si può impedire l'azione dei tenditori sulle cinghie in un solo istante senza preoccuparsi del motore.

È rimarchevole che colla disposizione a cinghie, la trasmissione, nei cambiamenti di velocità non fa rumore nè dà alcun urto.

La direzione del veicolo è ottenuta mediante un manubrio a portata della mano, e con minimo sforzo. Esso agisce con tiranti sulle ruote anteriori in modo che la vettura può girare su sè stessa.

Sull'asse di trasmissione portante i due pignoni laterali trovasi il meccanismo differenziale.

Il serbatoio del petrolio è posto sotto la vettura ed è atto a contenerne per 200 chilometri di percorso; volendosi percorrere 400 chilometri si addatta altro serbatoio della medesima capacità del primo.

Il petrolio prescelto deve avere la densità di 0,700.

Il consumo è di 400 grammi per cavallo e per ora.

La spesa circa 5 centesimi per chilometro per vettura a due posti; e 7 centesimi per quella a 4 posti.

Il motore è raffreddato con acqua la quale circola intorno ai cilindri in modo efficace.

Per la stagione fredda il fondo della cassa viaggiatori è riscaldato dall'acqua di circolazione e dallo scarico dei gas combusti, ma in estate si impedisce all'acqua ed allo scarico di riscaldare il fondo mediante rubinetto di chiusura.

Fig. 94.
Phaeton a 4 posti Daimler.

La vettura è munita di due freni, un freno a mano ed uno a pedale assai energico.

La motrice può essere messa in funzione in pochi minuti, accendendo i due becchi degli accensori e facendo girare il volante.

Queste vetture, a velocità normale possono salire sul 15 per cento, senza alcun sforzo sensibile.

Nella fig. 94 osserviamo un *phaëton* Daimler

a 4 posti veramente elegante e che riunisce nelle sue forme tutta la comodità possibile.

Nella fig. 95 una vettura a 5 posti le cui linee non potrebbero esser più accurate e la costruzione meglio intesa.

La fig. 96 presenta un forgone da trasporto per merci o viaggiatori commerciali, mentre la fig. 97 mostra un *vis-à-vis* a 3 posti.

Fig. 95.
Victoria a 5 posti Daimler.

Il *duc* a 2 posti presentato dalla fig. 98, è la più leggera delle vetture di questa Casa pesando solo 400 kg.

Il *vis-à-vis* a 4 posti dato nella fig. 99 è pure una vettura elegantissima la quale presenta tutti i vantaggi della vettura di lusso.

Finalmente la fig. 100 mostra un carro scoperto, addatto a trasporti commerciali o rurali,

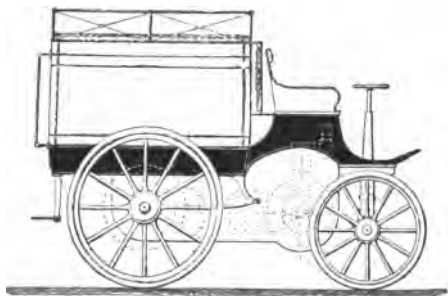



Fig. 96.
Forgone Daimler.

Fig. 97.
Vis-à-vis Daimler.

e sul quale possonsi addattare coperture come meglio torna comodo od utile.

Fig. 98.
Duc a 2 posti Daimler.

La *Daimler Motoren Gesellschaft,* il cui con-

Fig. 99.
Vis-à-vis a 4 posti Daimler.

cessionario per l'Italia è l'ing. D. Federmann di

Torino, costruisce anche dei battelli con motore a petrolina.

Nel recinto dell'Esposizione di Torino del 1898, funzionò uno splendido omnibus di Casa Daimler (fig. 101).

Questo omnibus è destinato a rendere benefici servigi, specialmente nelle grandi città e nelle regioni montuose, ove le comunicazioni

Fig. 100.
Carro Daimler.

coi grandi centri non sono ancora fatte con ferrovie o tramvie.

Per mettere in chiaro l'utilità di questi omnibus, faremo dei confronti in riguardo alla locomozione automobile su strade in generale.

Per la semplicità di tutto il meccanismo motore, il quale non richiede speciali cognizioni e neppure sorveglianza continuata, per l'assenza assoluta di pericoli di scoppio o d'incendio; si è riconosciuto che si possono organizzare, senza

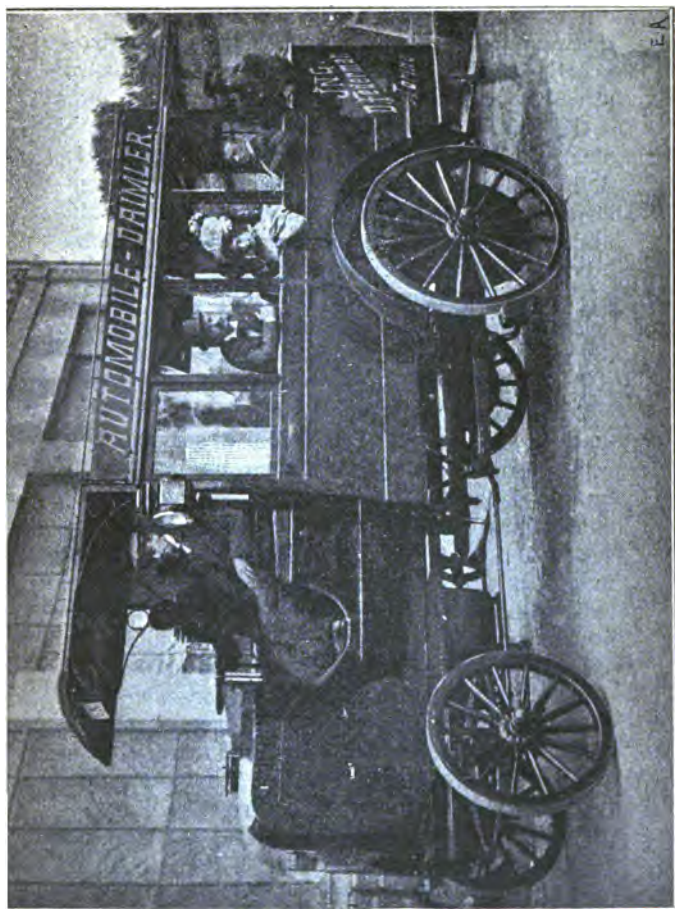



Fig. 101. — Omnibus automobile Daimler a 20 posti.

gravi spese, e con un utile assicurato, dei trasporti rapidi di viaggiatori e merci sulle nostre strade usuali.

Diffatti, senza parlare dei contratti amministrativi risultanti dal monopolio o da garanzie dello Stato; le piccole imprese di trasporti su strada godono della libertà commerciale più ampia e possono in tal modo realizzare benefizi rilevanti laddove il tramvai non potrebbe a meno di aggravare enormemente la pubblica finanza.

È noto ormai a tutti che il prezzo d'impianto d'una linea di tram, lungo le strade provinciali, non costa meno di L. 40 mila per chilometro.

Cogli omnibus automobili invece si ottiene lo stesso scopo, maggior comodità di servizio, con una spesa che non raggiunge un decimo di quanto occorre pel tramvai; senza contare poi, che le tariffe di trasporti, essendo variabili a seconda delle volontà dell'impresario, saranno maggiormente rimunerative, e le spese generali dell'impresa potranno essere ridotte al minimo possibile.

Inoltre se questi servizi non avessero buon esito sopra un dato itinerario di corse, possono essere subito impiegati su altri percorsi, mentre per i tramvai, una volta fatto l'impianto e la posa delle rotaie non si può tanto facilmente togliere il tutto e stabilire la via su altro percorso.

Questi omnibus superano facilmente le salite del 10 per cento, sono quindi addatti anche per paesi o regioni montuose.

In definitiva l'omnibus automobile si impone

per l'economia d'esercizio ove esiste necessità di comunicazione.

Riassumendo quindi; gli *omnibus* presentano il vantaggio, della soppressione delle rotaie e del capitale immobilizzato necessario per le medesime e per la cessione del terreno su cui vanno collocate. La possibilità di stabilire servizi dappertutto, anche ove le linee di tramvai molto costose non coprono le spese. Piccolo capitale di esercizio e materiale mobile sempre alienabile. Facilità di condurre il veicolo, perchè chiunque non macchinista speciale, può dopo poche prove far funzionare l'apparato senza lunga pratica.

Volendo poi approfondire maggiormente questa questione, con calcoli, diremo che il bilancio di esercizio d'un tram a vapore, per es., su una linea di 20 chilometri, messo in confronto di quello d'una linea esercita da omnibus automobili, dà risalto ai vantaggi di quest'ultimo.

Infatti pel tram a vapore, 20 chilometri di

ferrovia non costano meno di . . .	L.	600.000
il materiale mobile	»	100.000
i fabbricati necessari	»	15.000
capitale di movimento	»	85.000
Totale	L.	800.000

Cogli omnibus a petrolio invece si ha:

per 3 omnibus da 18 posti	L.	54.000
per 1 carro merci	»	11.000
fabbricati	»	2.000
capitale di movimento	»	13.000
Totale	L.	80.000

Spese d'esercizio tramway:

interesse del capitale 5 %	L.	40.000
ammortamento 10 %	»	71.500
spese per un percorso giornaliero di 100 chilometri a L. 0,25 al chilometro e per due treni, si ha: $100 \times 0{,}25 \times 2 \times 365 =$	»	18.250
Spesa annuale	L.	129.750

Spesa d'esercizio omnibus a petrolio:

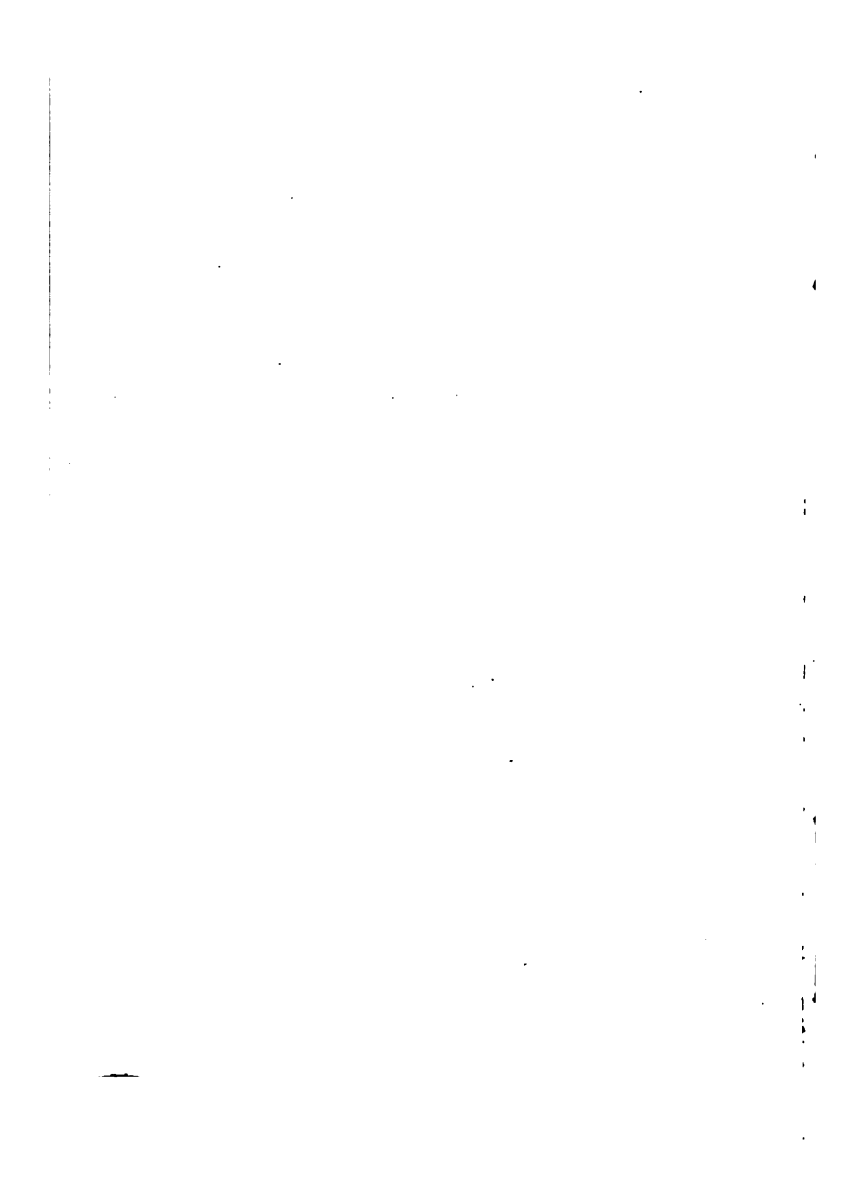
interesse del capitale 5 %	L.	4.000
ammortamento del materiale 10 % .	»	6.700
spese per un percorso giornaliero di 100 chilometri a L. 0,35 al chilometro e per due omnibus, si ha: $100 \times 0{,}35 \times 2 \times 365 =$	»	25.000
Spesa annuale	L.	36.250

Ora calcolando la rendita dell'esercizio sulla media di 10 viaggiatori invece di 18, capacità dell'omnibus, per l'intero percorso, alla tassa di L. 0,07 al chilometro, si ha un' entrata di:
$100 \times 0{,}07 \times 10 \times 2 =$ . . . . L. 140.—
ogni giornata, ma 140×365 è l'introito dell'annata, cioè L. 51.100 contro la spesa succitata di L. 36.250, quindi la rimanenza netta è . . . . » 14.850

Queste 14,850, rappresentano la rendita netta ottenuta da un esercizio cogli omnibus, cioè il 18,57 per cento del capitale impiegato oltre l'in-

Fig

Phaeton **M. L**

i Torino.

teresse 5 %, già compreso nel passivo dell'esercizio; il che aggiunto al 18,57, forma il 23,57 %.

Lo stesso esercizio compiuto da tramway a vapore, con la spesa di L. 129,750, ha un introito di sole L. 51,100, ossia la perdita di L. 78,650.

Occorre aggiungere che i Comuni e le Poste, interessati agli esercizi di queste Società di omnibus ad itinerario fisso, dànno sovvenzioni annuali non indifferenti per questi servizi, d'onde altro utile pel bilancio d'esercizio.

È evidente dunque la grande utilità degli omnibus automobili in date località aventi un beneficio assicurato, e ciò consolida l'avvenire industriale di questa nuova forma di automobili stradali d'uso pubblico.

Vetture M. Lanza di Torino.

Il *phaeton* Lanza di cui diamo il disegno nella fig. 102 è a 4 posti, montato su ruote a raggi tangenti ed a pneumatiche robustissime.

La vettura è azionata da un motore a petrolina a 4 fasi con 2 cilindri orizzontali della potenza di 5 cavalli.

L'accensione della miscela carburata è ottenuta mediante tubo ad incandescenza.

Il carburatore è a diaframma di un modello brevettato di invenzione del costruttore signor Michele Lanza; esso permette di poter regolare l'introduzione della petrolina, in modo da ri-

durre il consumo dell'idrocarburo al limite minimo possibile.

In ordine di corsa il motore fa superare a questa vettura le salite del 12 °/₀, alla velocità di 8 chilometri all'ora.

Il peso totale della vettura in moto è di circa 280 chili.

Essa ha 4 cambiamenti di velocità, essendo la più grande di 30 chilometri all'ora.

Come si osserva nella forma del disegno si denota l'eleganza di questa nuova vettura di Casa Lanza, la quale veramente onora l'industria della carrozzeria automobile italiana.

Vetture sistema Roger.

Queste vetture vengono fabbricate nelle officine Anglo-Francesi d'Automobili a Parigi; la quale Compagnia costruisce le vetture sul sistema Roger con motori Benz. È marca di primo ordine ed i suoi tipi sono assai eleganti e sopratutto pratici.

La direzione è resa agevole tanto che le ruote restano sempre tangenziali alla direzione del percorso e non subiscono mai sforzo laterale. — Da ciò risulta docilità di conduzione senza fatica e senza trepidazione alla mano del guidatore. — La velocità è variabile secondo la potenza del motore. Vi sono due velocità una a 20 chilometri all'ora, l'altra da 6 a 10 chilometri per poter salire fino sull'8 per cento.

I cambiamenti di velocità si ottengono girando a destra od a sinistra il manubrio. Inoltre la velocità può essere aumentata o diminuita, modificando anche l'ammissione del gaz al motore.

Il motore è orizzontale, l'accensione elettrica. — Nelle discese il motore funge da freno ad aria, chiudendo l'introduzione del gas. Tuttavia le vetture sono provvedute d'un freno a leva assai energico che agisce sui cerchioni delle ruote. Può anche esser collocato un freno a pedale che agisce sull'asse delle ruote stesse.

Per l'alimentazione di queste vetture si adopera petrolio a 0,680°. Il serbatoio d'ogni vetne contiene da 15 a 20 litri. I cilindri dei motori son raffreddati con circolazione d'acqua il cui recipiente occupa una spazio di 35 litri. — Coi motori fino a 5 cavalli il consumo di petrolina è di 550 grammi per cavallo-ora, nei motori di maggior forza il consumo è inferiore.

Le ruote posteriori o motrici, sono in legno con cerchi di ferro, mentre quelle davanti son sempre guernite di cerchi in gomma.

La sospensione bene studiata della cassa viaggiatori e la posizione orizzontale del motore, eliminano le scosse in modo da permettere di far lunghi viaggi senza noia.

La fig. 103 da un'idea della vettura a due posti detto *Petit-Duc*, Roger.

Questo *Petit-Duc* è presentato in sezione dalla fig. 104 ed in piano dalla fig. 105. — Il motore ha il cilindro in *K* il carburatore in *C* e la cassetta di scarico in *F*. L'aria arriva nel carbura-

tore dall'apertura *E*, e circolando sulla petrolina forma il gas carburato. Aprendo più o meno la presa d'aria *E* si regola il titolo della miscela pel miglior funzionamento. — La miscela gasosa così formata entra nel cilindo pel

Fig. 103.

tubo *p*, passando dal robinetto d'ammissione *R* in connessione col freno. Dopo l'esplosione nel cilindro i gas sono scaricati pel tubo *L* sino nella cassa *F* da cui una parte sfugge nell'atmosfera ed un'altra parte ritorna pel tubo *T*, intorno al carburatore per riscaldare il petrolio e facilitare la carburazione. — Il carburatore

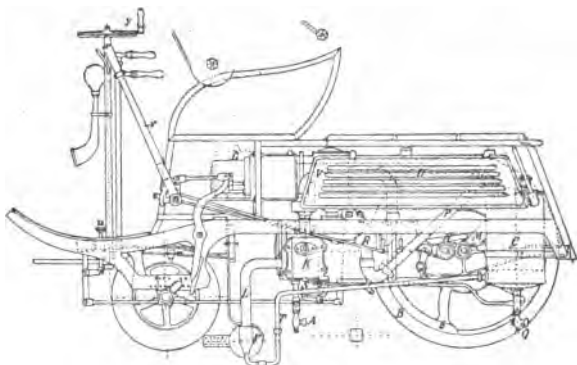



Fig. 104.

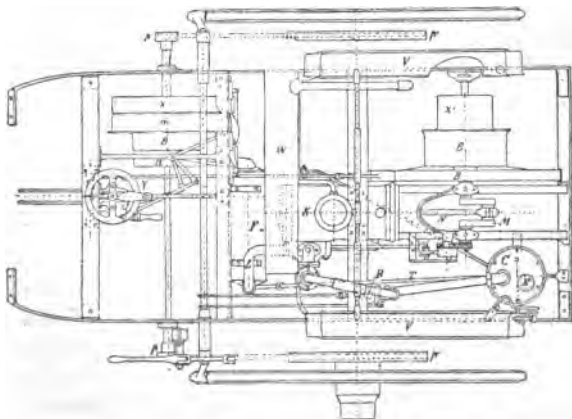



Fig. 105.

C è collegato al serbatoio *W* mediante il tubo *O*. Per riempire il serbatoio, si versa il liquido dalla bocca *X*.

In *V* trovansi i serbatoi d'acqua; che viene raffreddata dal serpentino *W*. In *B* si ha il vo-

Fig. 106.

lante col contrapeso *b*, per evitare i punti morti e facilitare la compressione.

Il sistema d'accensione è elettrico, ma non a pile nè accumulatori o rocchetto d'induzione. Una piccola macchina dinamo elettrica funzionata da un contralbero apposito serve per fornire la corrente elettrica necessaria. Una camma regola lo scoppio delle scintille.

La biella del cilindro fa girare la manovella *M*, la quale comanda un asse su cui trovansi due puleggie X^1 e B^1 di diverso diametro.

Sull'asse secondario della vettura sono mon-

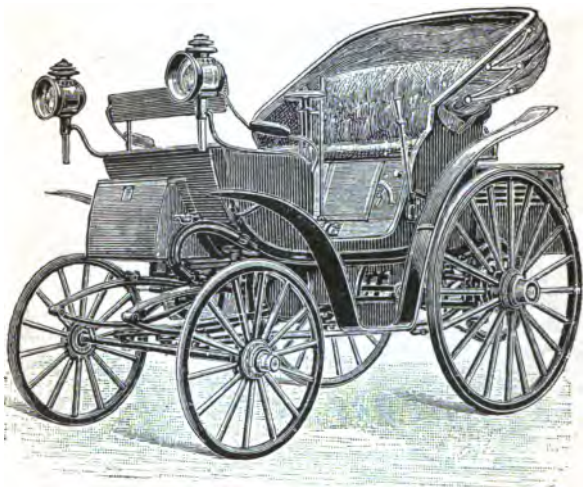



Fig. 107.

tate quattro pulegge *B x, m, n.* — Queste due ultime sono puleggie folli.

Per mettere il motore in moto si apre la presa d'aria *E*, ed il robinetto d'ammissione della miscela gassosa *R*.

Si fa girare il volante ed appena succeduta

una prima esplosione non resta che a manovrare i manubrii *B* e *b*.

La leva del freno fa arrestare anche il motore. — Il freno è a pedale; in *v*, sulla figura di sezione ed in *F*. — Sviluppa la sua azione con-

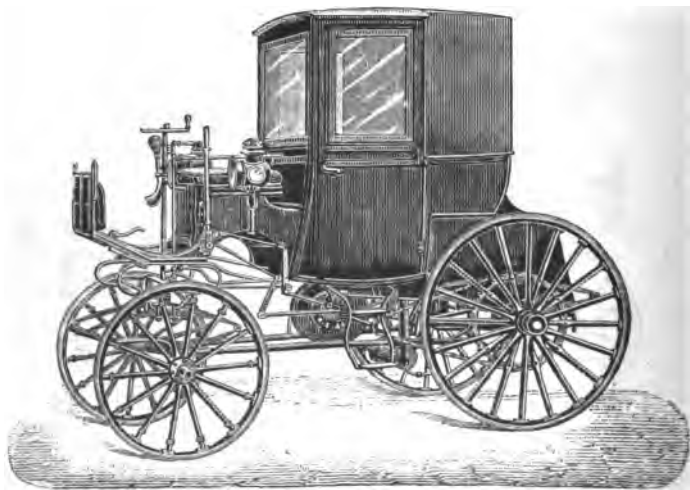



Fig. 108.

temporaneamente mediante bindello sull'asse e mediante zoccolo sul cerchione della ruota, manovrando la leva *v*, la quale come si disse chiude anche il robinetto *R*.

La direzione si eseguisce col volante a manovella *Y*.

i Torino.

Fig. 110.

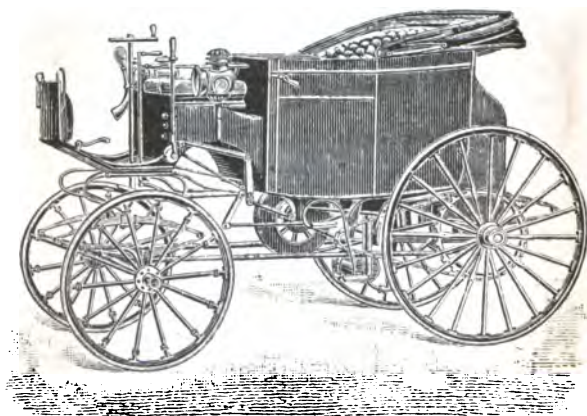



Fig. 111.

che otterrà sempre più questo nuovo modo di locomozione a nolo sarà, è indubitabile, ognora crescente. — Il fatto di vedere dei Cupé automobili anche per le nostre strade di città, e

Fig. 112.

di potervi entrare a tenue prezzo costituisce già una grande attrattiva pel pubblico, non solo ma ciò darà maggior sviluppo alla conoscenza degli automobili al pubblico in generale.

La fig. 109 rappresenta un *Mylord* della stessa fabbrica.

In fine nella fig. 110 vediamo un *Cab* di tipo Inglese; nella fig. 111 un *Landaulet* da nolo impiegato pure favorevolmente come il Cupé.

Fig. 113.

Nella fig. 112 un *Omnibus* da 6 a 14 posti; nella fig. 113 altra vettura da nolo od omnibus da Albergo; nelle fig. 114 e 115 due carri per trasporto.

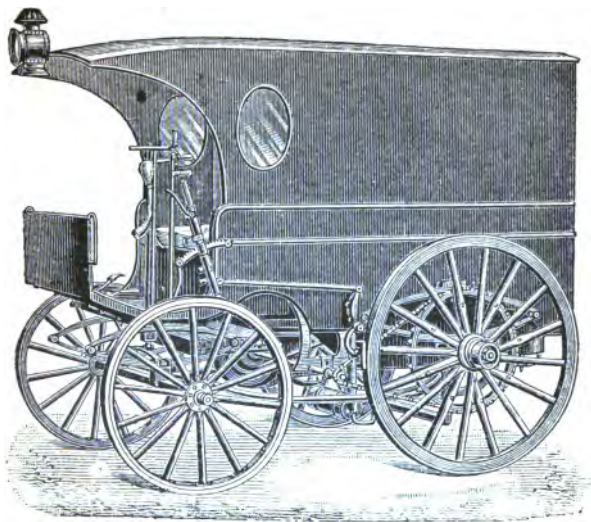



Fig. 114.

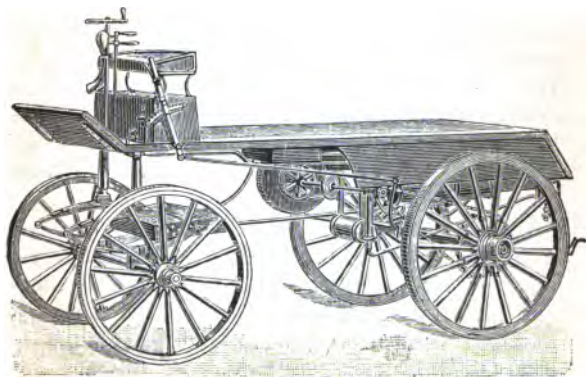



Fig. 115.

Vettura automobile della Compagnia Gladiator.

Il motore Gladiator (fig. 116) porta due cilindri gemelli orizzontali e sviluppa il lavoro di 4 cavalli per vettura a due posti come mostra la (fig. 117).

I due cilindri sono congiunti da una scatola cilindrica formante l'armatura del motore alla parte posteriore dalle camere d'esplosione *C*. — Il motore è a quattro fasi ed essendo a due cilindri ha dimensioni naturalmente ridotte, ed un impulso motore ad ogni giro. — Le bielle sono montate sullo stesso collare dell'asse a manovella cioè riescono una di fianco all'altra. — L'armatura è coperta lateralmente da due piatti *H* ed entro di essa trovansi gli eccentrici funzionati dalla manovella; eccentrici che servono al braccio di leva per le valvole di scarico. — Ai lati dell'armatura escono i due capi dell'albero sul quale da ciascun lato son calettati due rocchetti d'ingranaggio i quali vengono utilizzati per la trasmissione del moto all'asse motore dell'automobile.

Questi rocchetti essendo di diametro diverso, non possono essere ingranati che separatamente uno per volta ed in tal modo danno due velocità all'automobile. — I due rocchetti sono comandati da attacco speciale per permettere le due velocità.

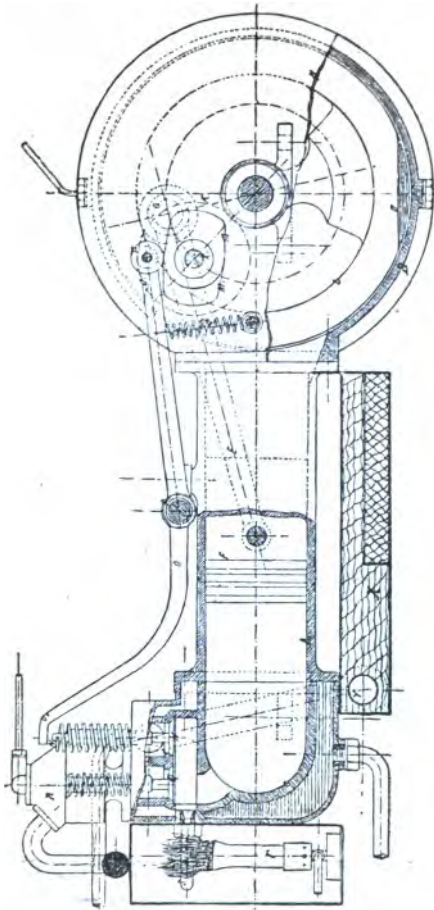



Fig. 116.

Le valvole d'aspirazione *Q*, sono automatiche e funzionano per aspirazione. I gas esplosi escono

Fig. 117.

dai condotti *V*, nella scatola *X*, piena di pagliuzze di ferro, quindi all'esterno. — Il carbu-

ratore funziona automaticamente, e l'aria d'aspirazione viene riscaldata onde favorire la vaporizzazione dell'idrocarburo.

La velocità normale di questo motore è di 680 giri al minuto primo, permettendo velocità variabili fra 10 a 30 chilometri per ora.

Il motore porta con sè 30 litri d'acqua di raffreddamento. — Consumo di petrolio 1250 gr. all'ora. Lubrificante 500 gr. ogni 6 ore di lavoro.

Questi motori vengono applicati alle vetture Gladiator (fig. 117) e come si vede dalla figura d'insieme della detta vettura essa può contenere due viaggiatori soltanto, potendosi però utilizzare il sedile davanti per un ragazzo, oppure per un bagaglio d'un quintale di peso.

Le ruote motrici hanno il diametro di 75 centimetri, e le anteriori direttrici 65 cent.

Tutte le quattro ruote son montate su pneumatiche robustissime a raggi tangenti come le ruote da bicicletta. — L'armatura o scheletro dalla vettura è in tubi Mannesmann; il serbatoia dell'acqua è posto sotto il sedile anteriore. Sotto il sedile principale esiste il serbatoio pei 20 litri di petrolio a 700°. — La vettura completa pesa 2 quintali, la manovra è molto facile e comoda, e la sua stabilità è assicurata poichè si ha il centro di gravità molto basso.

Queste vetturette hanno veri e reali pregi si da farle preferire a diversi altri tipi di vetture.

Vetture automobili Mors.

(Rappresentante in Italia G. ALBERTI, Firenze).

La casa Mors di Parigi notissima nell'industria elettrica, fabbrica motori ed automobili che si sono meritati una notorietà spiccata nel mondo automobilista.

Il sistema Mors è contraddistinto specialmente dal motore di tipo affatto nuovo, che per la disposizione degli organi ridotti al minimo possisibile, è una meraviglia del genere.

Il motore è a quattro cilindri inclinati a 45°, due a due (fig. 118). Due stantuffi son disposti uno di fronte all'altro, agenti sur una stessa manovella mentre gli altri due agiscono sovra un'altra manovella calettata a 180° dalla prima.

Il rimarchevole vantaggio del sistema stà nell'equilibrio perfetto del movimento e quindi nella notevole diminuzione delle scosse.

L'ingresso dell'aria carburata è in *S'* e lo scarico in *S*. Le bielle e l'albero sono lubrificati dall'olio che trovasi entro la scatola *E*.

Si ottiene cosi un peso assai ridotto; diffatti il motore pesante 68 chili sviluppa 6 cavalli.

Ciò è notevole assai. — La velocità è pure assai variabile regolandosi l'aspirazione dell'aria carburata, cioè da 200 a 1500 giri al minuto.

Le vetture Mors (fig. 119, 120 e 121) in sezione ed in piano sono a due ed a tre posti. Le ruote sono in legno oppure in acciaio con pneumatici come le ruote dei bicicli. — Gli organi di condotta

sono riuniti ed a portata comoda della mano e del piede.

La carburazione per questi motori avviene in

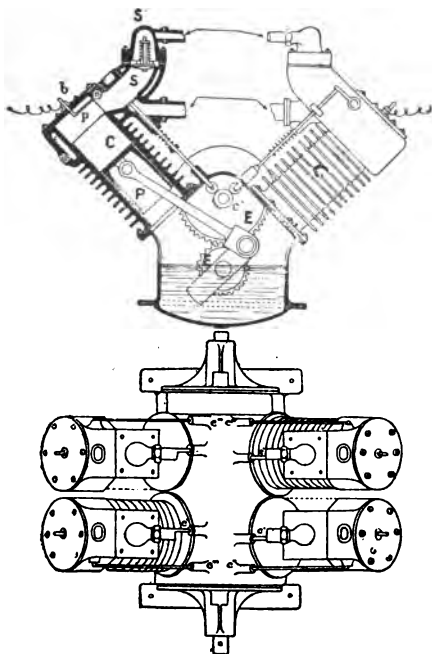



Fig. 118.

modo affatto speciale. — Il petrolio, dal serbatoio è iniettato da un vaporizzatore ad aria analogo a quelli delle essenze odorose, in un pic-

colo spazio caldo ove esso si vaporizza completamente e si mescola coll'aria prima di pe-

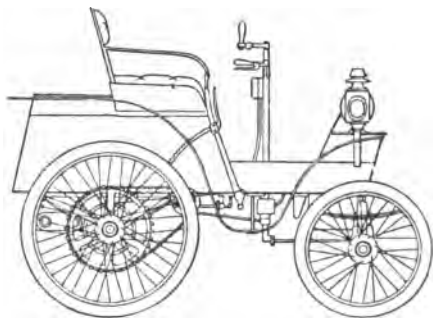



Fig. 119.

netrar nel cilindro. Tale sistema di carburazione presenta il vantaggio di impedire la for-

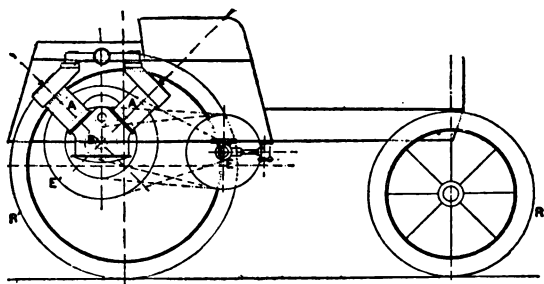



Fig. 120.

mazione di residui di combustione nell'interno dei cilindri.

L'aria carburata entra da S^1 nei cilindri at-

Fig. 121.

traversando la valvola S, che è automatica.

I cilindri sono a quattro fasi, ed il movimento della valvola d'ammissione e d'alto in basso trattenuta in sede mediante molla a spirale.

Il sistema d'accensione è elettrico ed è speciale.

Per porre in moto il motore occorre un piccolo accumulatore, ma quando esso è in movimento regolare, si sopprime la comunicazione coll'accumulatore e mediante commutatore si attaccano i poli del filo d'accensione con quelli d'una piccola macchina Dinamo elettrica funzionata dal motore stesso.

Il vantaggio del sistema è quello di poter caricare l'accumulatore da sè e di servirsi della Dinamo senz'altro. — L'accensione succede mediante scintilla d'extracorrente di rottura e non già per scintilla ad alto potenziale.

La valvola di scarico è comandata dall'asse *c'*. Quest'asse solleva la valvola, chiusa da molla, mediante camma, montata sopra l'asse secondario. Altra camma simile che determina l'accensione è comandata dall'albero motore.

Il raffreddamento in questo motore è ottenuto con circolazione d'acqua e con alette.

La trasmissione del movimento è a cinghia su poleggie fisse e folli come mostra la fig. 121.

Per metter in moto la vettura questo motore non ha bisogno d'essere spinto inizialmente, essendo a 4 cilindri il movimento è spontaneo, allora non resta che far girare la manetta *H* la quale mediante leva conduce le cinghie sulle puleggie fisse.

Per maneggiare il freno e l'arresto, invece di esservi parecchi organi complicati, in questa vettura, gli organi son ridotti al minimo. Due pedali *F* ed F^1, ecco tutto. — Il pedale *F* col freno agisce sull'albero secondario e libera il motore. L'altro F^1, mediante il sistema di leve *f* libera il motore semplicemente.

La direzione è comoda ed è ottenuta col guidone *K*, il quale a mezzo di leve agisce sullo sterzo.

Questa vettura è assai apprezzata dagli automobilisti perchè fra le vetture a due posti è forse la più facile da condurre e quindi la più sicura.

Vettura americana Duryea.

Fra le molte vetture costruite in America quella Duryea è certo fra le più distinte. Costruita dalla « Duryea Motor Wagan C°, di Springfield nel Mass: » la vettura (fig. 122) ha qualche analogia col *Phaeton* usuale. Questa vettura a due posti è snella e non pesa che 350 chilogr. — È azionata da motore a petrolio leggiero collocato sotto il sedile il quale agisce sull'asse posteriore del veicolo. L'apparato pel cambiamento di moto permette di andare a diverse velocità, cioè da 8 a 16 ed a 32 chilometri orari. — Ha pure movimento indietro ma solo con velocità di 5 chilom. all'ora. — Le ruote motrici

hanno il diametro di 95 centimetri e quelle dello sterzo 85.

Esse sono munite di copertoni pneumatici di 65 millim. — Il moto ed i cambiamenti di velocità e di direzione, sono ottenuti da una stessa

Fig. 122.

leva a portata della mano del conduttore. Su alcune di queste vetture esistono due motori resi indipendenti l'uno dall'altro di modo che, nel caso d'accidente ad uno d'essi, la vettura può continuare la strada. — L'accensore è elettrico, a scintilla di induzione.

Vetturetta a motore Klaus.

Questa vetturetta molto diffusa in Francia, specialmente, ha avuto ed ha tutt'ora dei grandi ammiratori. — La fig. 123 presenta una prospettiva di questa vetturetta funzionata da un motore di 3 cavalli, il che basta per percorrere qualunque strada anche di campagna. — L'in-

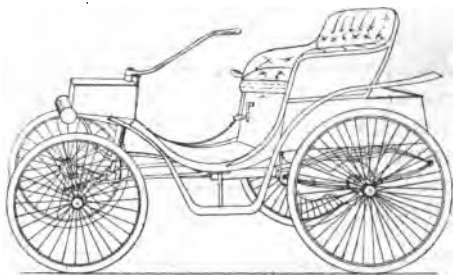



Fig. 123.

castellatura è formata di tubi d'acciaio; le ruote sono analoghe a quelle delle biciclette, ma più robuste. — Il motore a petrolio è azionato dall'idrocarburo pesante ad una densità di 700, a 720°. — Il serbatoio di petrolio trovasi entro la cassa formante sedile avanti, e ne contiene quanto occorre per 150 chilometri di via. — Una pompa inietta direttamente detto petrolio nel cilindro ed ivi si evapora. — Il cilindro motore non è raffreddato da circolazione d'acqua,

ed è una distintiva di questa vettura l'assenza di regolatore di movimento. — La quantità di petrolio consumata è sempre proporzionale alla distanza percorsa e non già al tempo impiegato. Un litro serve per 25 chilometri.

La velocità varia fra 20 a 30 chilometri all'ora, in strada piana, trasportando due viaggiatori del peso di 80 chili ciascuno. — Si comandano diverse velocità, la piccola, per esempio, per poter salire sul 10 per cento. — Il freno doppio agisce sulle ruote posteriori interrompendo contemporaneamente l'ammissione del petrolio al vaporizzatore. — Il motore come si osserva è collocato posteriormente nella cassa apposita. La lunghezza del veicolo è 2^m,30 la larghezza 1^m,10, l'altezza del sedile 0^m,91; il diametro delle ruote posteriori 0^m,70, di quelle direttrici 0^m,65.

Vetturetta a gas acetilene.

L'autore di quest'opera avendo già da tempo studiato un motore a gas acetilene, lo addattò ad una vetturetta rappresentata dalla fig. 124. — Essa è sopportata sulle quattro ruote d'egual diametro cioè 0^m,60 centimetri, montate con pneumatici. — Le dette ruote sono a raggi tangenti come quelle da biciclette. — Il grande vantaggio delle ruote piccole è quello di portare in basso il centro di gravità del veicolo onde assicurare la maggior possibile stabilità, e la facilità di manovrare lo sterzo senza fa-

tica e di discendere comodamente e prontamente. — Il motore è comandato dalla leva che si trova a portata comoda della mano; essa agisce sul motore e sul freno. — Il motore stesso trovasi collocato sotto il sedile della vettura alla parte posteriore dove è collocato anche il generatore del gas a pressione costante. — Due lampade brillanti formano i fanali ad acetilene nel caso di viaggi notturni.

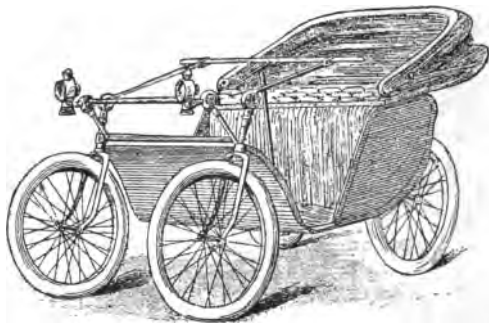



Fig. 124.

Lo scheletro della vettura è formato di tubi d'acciaio. — La direzione si ottiene mediante una guida orizzontale che fa piegare simultaneamente le due ruote direttrici. — Il freno a leva agisce sull'asse delle ruote motrici.

Il motore è di tipo speciale; il suo funzionamento è a quattro tempi. — L'apparato distributore introduce i due fiuidi nella camera d'e-

splosione in proporzioni definite, dopo di che succede l'esplosione e relativa espansione per la corsa di lavoro utile. — Ma alla fine di tale corsa una gran parte d'espansione esiste an-

Fig. 125.

cora nei gas combusti, tanto che scaricandoli direttamente nell'atmosfera si avrebbe perdita di lavoro utile con scarico rumoroso. Ad evitare tale inconveniente per utilizzare questo lavoro esistente nel cilindro, l'autore ha pensato

di costruire lo stantuffo in modo da utilizzare nella corsa di ritorno successiva a quella d'esplosione tutta l'espansione che ancora trovasi immagazzinata nei gas.

Così il cilindro funziona ad espansione doppia, utilizza tutta l'espansione, ed ha un impulso motore ogni corsa.

Con tale disposizione si eliminano le trepidazioni e lo scarico è insensibile.

Le dimensioni ed il peso del motore sono ridotti al minimo.

Il diagramma di questo motore (fig. 125) ottenuto all'indicatore, da un'idea del suo buon funzionamento nel rendimento pratico osservato.

Vetturella Welleyes.

(Costruzione G. Ceirano di Torino).

La fabbricazione degli automobili in Italia è già da tempo attiva, specialmente per parte di parecchie case che si son dedicate alla costruzione delle vetture automobili.

All'Esposizione Nazionale di Torino figuravano parecchie ditte che hanno provato in modo splendido i loro prodotti in pubblico, e questa è la prova evidente della accuratezza nelle costruzioni e della reale praticità dell'indirizzo tecnico.

Il signor Giovanni Ceirano già ben noto per la produzione dei velocipedi Welleyes ora co-

struisce delle vetturelle sotto lo stesso nome (fig. 126).

La vetturella Welleyes è snella, ed in tutto consimile alla vetturetta Decauville. La cassa viaggiatori è sospesa su telaio mediante molle in modo da togliere qualunque oscillazione sul viaggiatore.

La sua leggerezza, l'assenza di strepito rumoroso, la semplicità dei meccanismi e la robustezza dell'insieme, fanno di questa automobile un vero *bijou*.

La disposizione degli organi di direzione, di funzionamento del motore e dei freni, è studiato in modo da assicurare alla vetturetta un equilibrio perfetto. Le ruote sono di piccolo diametro e tutto l'insieme è disposto assai poco elevato da terra, in modo che il centro di gravità del veicolo è pure assai basso. Ciò risponde al requisito più elementare per avere una vettura della massima stabilità.

Cón una di queste vetturelle il costruttore ha già percorso parecchie migliaia di chilometri, allo scopo anche di sperimentare il tipo e raggiungere praticamente quei perfezionamenti che diversamente sarebbe difficile prevedere e compiere.

Il motore che funziona la vetturella Welleyes è verticale con due cilindri in alto a 4 tempi. Il raffreddamento è ottenuto con alette d'irradiazione intorno al cilindro. La velocità dell'asse motore è ridotta quanto possibile onde assicurare lunga conservazione agli organi di

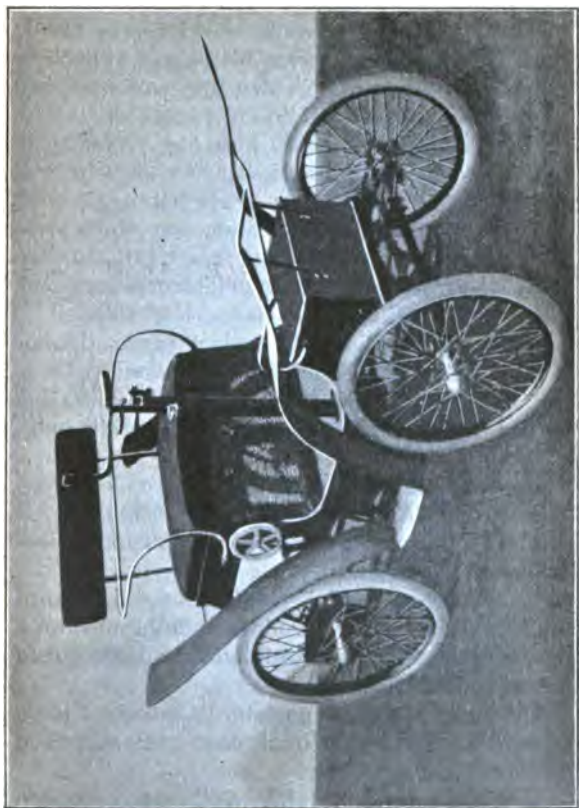



Fig. 126. — *Vetturella Welleyes.*

moto e per sopprimere il rumore assicurando una buona lubrificazione.

L'accensore è a corrente elettrica e la distribuzione a valvole. Le due bielle e le rispettive manovelle si muovono entro una cavità chiusa che forma un tutto col *batì* del motore.

Il carburatore a livello costante permette di adoperare ogni qualità di benzina o petrolina da 650° a 720° di densità; e tale vantaggio è di una importanza rilevantissima, per chi è pratico di viaggi in automobile, nei quali da una città ad un'altra, la densità dell'idrocarburo può variare entro limiti abbastanza rilevanti.

Questa vetturella si fa andare senza discendere a terra, ed è munita di due velocità: l'una di 7 chilometri all'ora per poter salire fino sul 14 per cento; l'altra, massima, di 32 chilometri all'ora.

La velocità del passo d'uomo e le intermedie velocità, si possono avere, regolando il ritardo o l'avanzamento dell'accensione elettrica.

La trasmissione del movimento del motore all'asse delle ruote stradali, è fatta mediante cinghie a funzionamento silenzioso come per le vetture elettriche.

Un freno a leva, a portata di mano ed altro a pedale, servono in ogni caso per arrestare prontamente il veicolo.

Il telaio della vetturella Welleyes è formato con tubi d'acciaio robustissimi di grande diametro, uniti con saldature a forte.

Ogni parte rotante è montata a sfere registrabili.

Una originalità veramente apprezzata è quella di potersi togliere in pochi minuti la cassa viaggiatori dal telaio su cui son montati i meccanismi motori. Ciò permette agli industriali carrozzieri, di potere secondo il caso, adattare su queste intelaiature qualsiasi forma elegante di vettura originale.

Il peso della Welleyes in ordine di partenza, con petrolina sufficiente per correre 120 chilometri, è di 200 chili.

Particolare interessante e raro delle vetturette automobili Welleyes, è, che il loro prezzo è alla portata di tutti, perciò è prevedibile che questa marca sarà destinata ad un brillante avvenire fra gli automobilisti italiani.

Vetturetta con avantreno motore.

Con questa vetturetta ad avantreno l'inventore Riancey ha risolto in modo elegante il problema della trazione con un meccanismo davanti. Tale disposizione presenta vantaggi assai apprezzati anche perchè questo meccanismo è di una ingegnosità marcatissima.

Tutto il mccanismo motore è riunito in una cassa nell'avantreno, come mostra la fig. 127, la quale protegge i meccanismi dalla polvere e dal fango stradale.

La parte posteriore del veicolo non contiene

che la cassa viaggiatori sopportata dalle due ruote.

Questa piccola ed elegante vettura non pesa che 230 chili, e può dirsi realmente un veicolo trainato da un cavallo meccanico. Questa disposizione dell'avantreno motore girante sull'asse verticale di sterzo, ha il vantaggio di permettere alla vettura ogni oscillazione laterale prodotta dalla ineguaglianza della via, di

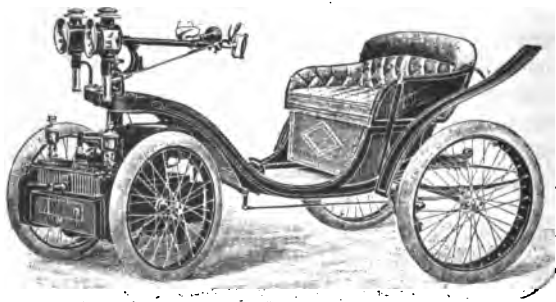



Fig. 127.

modo che le quattro ruote si trovano in ogni caso a contatto del terreno, derivando da ciò l'assoluta soppressione delle scosse comunicabili ai viaggiatori, derivate dal variabile stato della via.

Inoltre le ruote motrici sono direttamente azionate dal motore senza complicate trasmissioni, ma con due ingranaggi che permettono due velocità.

L'attacco di moto è ottenuto gradualmente con giunto di frizione a chiusura conica.

La spranga di direzione, come mostra la figura, contiene tutti gli organi di comando del motore, cioè; direzione del veicolo, innesto e disinnesto del motore, e cambiamento di velocità.

Dei freni, l'uno agisce sulle ruote internamente al settore del cerchione, l'altro a pedale, agisce esternamente.

Il motore è a due cilindri, rafreddati da alette d'irradiazione. L'accensore è ad incandescenza, oppure elettrico, come si desidera.

Questa vetturetta veramente originale presenta ventaggi indiscutibili specialmente dal lato delle vibrazioni che in essa sono completamente annullate.

Veicoli a vapore De-Dion, Bouton & C.

La ditta De-Dion, Bouton & C., rappresentata in Italia dal sig. Cav. Gius. Ricordi in Milano, non costruisce solo i rinomati tricicli a motore, ma anche vetture a petrolio e veicoli a vapore.

I veicoli a vapore, di questa casa, che noi presentiamo nelle figure 128, 129, 130, 131, sono costruiti su due tipi diversi; per la potenza della motrice, per il peso e la grandiosità del veicolo.

Il tipo speciale studiato per servizi di montagna, permette di poter andare anche nelle

vie più strette e di poter fare le svolte maggiormente accentuate.

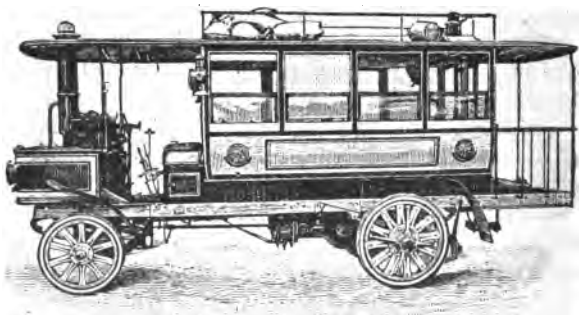



Fig. 128.

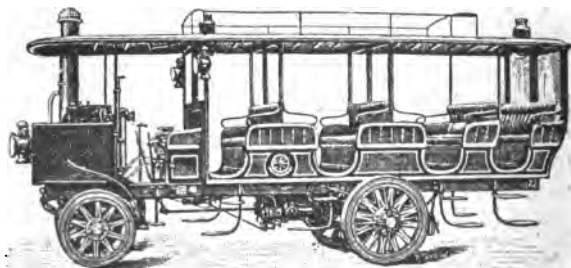



Fig. 129.

Le vetture sono munite delle caldaie De-Dion

Bouton, le quali azionano la motrice *Compound* contenuta nella cassa anteriore del veicolo.

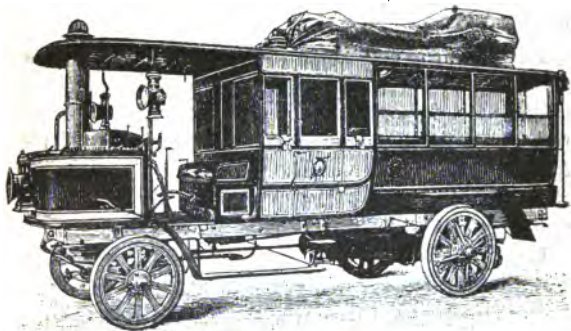



Fig. 130.

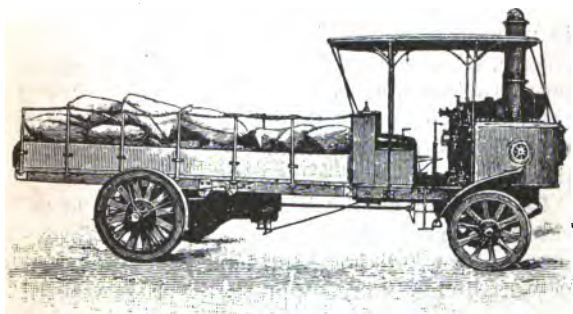



Fig. 131.

L'alimentazione della caldaia è assicurata mediante una pompa ed un iniettore.

In questi automobili invece della catena di trasmissione esiste un monimento di trasmissione cardanico, veramente perfetto nel suo funzionamento.

I recipienti per il carbone cok, ne contengono per un tragitto di oltre 70 chilometri; e così pure i serbatoi d'acqua permettono un percorso di 40 chilometri senza bisogno di rifornimento.

La lubrificazione è automatica e si rinnova solo ogni 100 chilometri percorsi.

Le velocità raggiunte da questi veicoli su strada piana sono da 15 a 20 chilometri all'ora. Superano facilmente le salite del 5 per cento, a velocità normale e possono anche raggiungere quelle del 10 per cento, a velocità ridotta.

Il modo di condurle è molto facile; svoltano in uno spazio assai ristretto, cioè di 6 metri di raggio, ed anche nelle salite non producono urti nè vibrazioni noiose.

La motrice è provvista dell'inversione di moto; e l'arresto è ottenuto mediante due freni potentissimi.

La spesa di combustibile è realmente assai ridotta in confronto della potenza trainante generata, essa è di 3 chili di cok per chilometro percorso, cioè circa 9 centesimi per le vetture più grandi, e 2 chili e mezzo, cioè 8 centesimi per le vetture piccole.

Tale spesa, si capisce subito, che è approssimativa, cioè varia colla natura della strada percorsa.

MOTOCICLI

CAPITOLO XX.

Motocicli.

Monografia dei tipi più notevoli di motocicli e velocipedi automobili.

Dicono i filosofi che tutto il pensabile è possibile, ed hanno ragione in tesi astratta, supponendo infinita la potenzialità efficiente; ma per noi meccanicamente, tutto il possibile non è probabile, ed una porzione infinitesima del probabile è soltanto fattibile.

Dopo questo preambolo che può sembrare poetico e pregiudiziale, ma che è conforme al vero; e dopo l'apparizione delle vetture automobili, fu quasi una spontanea necessità, che la febbre delle innovazioni, questa espansione così potente delle menti inventive verso il bello e verso il nuovo, abbia diretto le ricerche per fare della vispa bicicletta un meccanismo semovente.

Al ritrovato d'un motore adatto e conveniente da applicarsi alle biciclette usuali si dedicarono

moltissimi inventori; ma pochi finora son quelli che hanno raggiunto la risoluzione con qualche praticità.

Per raggiungere lo scopo nel modo più conveniente possibile, s'impongono parecchi quesiti a risolvere.

Anzitutto, si impone la semplicità che non può andar disgiunta dalla prontezza e facilità di manovra d'un apparato come la bicicletta leggiera e snella.

La leggerezza del motore è d'importanza essenziale in questa applicazione, a cui si aggiunge l'altra di dovere detto motore fornire una potenza specifica assai superiore agli usuali motori più piccoli.

Un motore semplice, leggiero, di grande potenza specifica, facile da condurre, che non abbia spesso bisogno di rifornirsi del combustibile, non è poi facile da trovare quanto può credersi.

Che si possa poi questo motore adattare facilmente alle biciclette usuali, per trasformarle in automotrici, è un altro ostacolo non facile da superare.

Certo è che la bicicletta automatica veramente come è sorta nell'ideale degli inventori, sarà il precursore alla risoluzione del più grande quesito di tecnologia scientifica; quello della navigazione atmosferica, ed esso segnerà un gran passo nella meccanica automobilistica.

Difatti, con un semovente ideale come sarà il biciclетto automatico dell'avvenire può dirsi che

si navigherà quasi nell'atmosfera sopra un cuscino d'aria compressa nei pneumatici, ed a pochi centimetri dal suolo, avendo questo per punti d'appoggio; mentre nella navigazione aerea i punti d'appoggio saranno gli strati di aria sottostanti, sia pur solo di pochi metri dal suolo stesso.

Quanto studio ancora...... prima d'arrivare a tutto ciò; e quante investigazioni restano ancora a compiere!

Lo sviluppo grandissimo preso dagli studi aggirantisi intorno a questi problemi non è che la conseguenza della febbre inventiva.

La bicicletta ha preso uno sviluppo enorme in tutto il mondo civile, era naturale che vicino ad essa crescesse l'idea della sua automaticità.

E son venuti in commercio difatti i così detti motocicli; nome affatto industriale.

a). Biciclette automotrici

Esistono già parecchi modelli di applicazioni di motorini alla bicicletta.

Il modello che secondo lo scrivente dovrebbe avere un buon avvenire è quello che ora descriveremo, ed è uno dei più recenti apparsi in commercio.

Questa Motocicletta, così chiamata dai costruttori Werner Frères, che non fa perdere nulla alla sveltezza della bicicletta usuale, e che anzi la rende più bella, ha in sè altri pregi e vantaggi, ed alla prima aggiunge vaghezza. È di una

semplicità eccezionale da condurre, può percorrere da 25 a 35 chilometri all'ora senza bisogno di pedalare.

Un vero gioiello di motore è applicato sulla ruota anteriore nel modo presentato dalla incisione d'insieme (fig. 132).

Tal genere d'applicazione conosciuto, e bre-

Fig. 132.

vettato in Italia e negli altri paesi, da chi scrive, fino dal 1894 ha dato sempre buonissimi risultati.

La ruota anteriore essendo contemporaneamente direttrice e motrice, dà alla bicicletta una grande stabilità; difatti in movimento tanto rettilineo che curvilineo segue una linea regolare, quasichè fosse collocata entro una guida

o rotaia. Inoltre, l'accrescimento di stabilità esclude all'evidenza il pericolo di cadute.

Con questa bicicletta si prova un diletto fino ad ora sconosciuto ai ciclisti divoratori dello spazio, sopra una macchina leggiera che permette di passare per tutte le vie, pei sentieri più stretti e tutto ciò senza fatica di gambe. Un solo movimento della impugnatura del guidone, mette fuor di servizio il motore e la bicicletta può funzionare coi pedali.

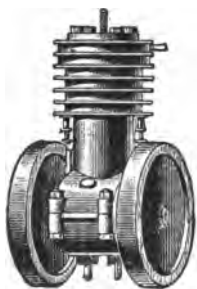



Fig. 133.

Fig. 134.

La fig. 134 mostra la motocicletta vista di fronte. La motocicletta completa pesa 25 kg.; il motorino (fig. 133) pesa soltanto 10 kg. e 14 compreso il carburatore e tutti gli accessori.

Sviluppa la forza di $^3/_4$ di cavallo, cioè 56 chilogrammetri, lo che è più che sufficiente per imprimere ad una bicicletta fino a 35 chilometri di velocitá, permettendogli di raggiungere le salite usuali senza il concorso dei pedali che in ogni caso possono sempre dare aiuto al viaggiatore.

Il motore è a 4 fasi, è semplicissimo, gli organi essendo ridotti alla più semplice forma ed a funzionamento sicuro. Non dà scosse alla bicicletta essendo perfettamente equilibrato.

Il funzionamento è silenzioso ed i prodotti di scarico riduconsi a così poca cosa, che si può farlo funzionare in una sala, senza tema d'avvertire alcun odore disgustoso o nocivo.

L'energia motrice è trasmessa alla ruota anteriore mediante puleggia e bindello di cuoio o di gomma con tela, il che costituisce una trasmissione assai sicura ed assolutamente leggiera e silenziosa.

Tale motore compie 1200 giri al minuto, e l'accensore è ad incandescenza, sistema sicuro adottato omai dai più grandi costruttori d'automobili.

Questo sistema di accensore impedisce tutte le cause d'arresto del motore; essendo esso in dimensioni assai ridotte ed a fiamma invisibile chiuso in piccola lanterna.

È chiaro che questa bicicletta automobile non avendo accumulatori può andare in ogni paese non avendo d'uopo della ricarica dei medesimi; ma solo del petrolio pel motore che serve anche per l'accensore.

Il carburatore si compone d'un serbatoio in metallo nichelato fisso al tubo orizzontale della bicicletta. Esso contiene due litri e mezzo di essenza, quantità sufficiente per compiere 120 chilometri.

La carburazione avviene senza riscaldamento essendo basata sopra un nuovo principio.

La miscela d'aria e di idrocarburo a titolo fisso è comandata da una impugnatura fissata al guidone di sterzo, e tale unico organo di comando serve per porre in movimento, pel cambiamento di velocità, per l'arresto, ed occorrendo per sopprimere la compressione.

La costruzione di questa bicicletta è molto accurata, il telaio è a tubi rinforzati e come forma esteriore non presenta differenza dalla usuale bicicletta di tipo più moderno come vedesi dal disegno. I pneumatici sono di 50 mm., con camera, copertoni e cerchioni rinforzati.

La forcella della ruota anteriore dovendo sopportare il peso del motorino è di forma speciale presentante solidità a tutta prova.

Il pedaliere serve unicamente per mettere in movimento il motore.

Quando la bicicletta scorre da sè, l'asse dei pedali si libera automaticamente; l'asse gira ed i pedali restano fermi servendo da posa-piedi.

È chiaro quindi che volendo pedalare il meccanismo di essi permette di spingere la bicicletta, come fosse una bicicletta usuale.

I vantaggi di questa macchina si riassumono quindi in ciò che segue:

La Motocicletta può passare in tutte le strade ed anche lungo i sentieri più stretti.

Questa bicicletta antomobile avendo le ruote nel medesimo piano può andare come va la usuale bicicletta per le strade più varie, e dove non possono giungere certo gli altri automobili a 3 ed a 4 ruote.

Non fa rumore e non dà scosse nè trepidazioni al cavaliere; non esige spese di riparazione e non occupa maggior spazio di una bicicletta usuale.

Con questa macchina si va fino a 35 chilom. all'ora, con la spesa di 2 lire ogni 100 chilometri percorsi.

La sua stabilità è assai maggiore e più apprezzata della bicicletta usuale ed a buon diritto può dirsi l'automobile più economico di tutti.

Calcolo del lavoro necessario che dev'essere sviluppato da un motorino applicato sopra una bicicletta.

Visto come fu applicato il motorino alla bicicletta usuale, cerchiamo di renderci ragione se la potenza assegnata al motore Werner e C. cioè di $^3/_4$ di cavallo vap. o 56 chilogrammetri, sia la potenza sufficiente nella più parte dei casi.

Volendo convincersi con esperimenti pratici, sulla quantità di lavoro effettivo necessario per far andare una bicicletta zavorrata di un dato

peso, occorre procedere nel modo seguente come ho proceduto io in parecchi esperimenti.

Sopra una strada orizzontale di media viabilità, ho spinto la bicicletta, zavorrata col peso di 16 kg. (supponendo che questo corrisponda al peso di un motore e dei suoi accessori) ad una velocità media qualunque, ed in un punto prestabilito ho abbandonato i pedali ed ho lasciato continuare alla bicicletta da me montata, la sua corsa in virtù dell'energia cinetica immagazzinata, sino al suo totale arresto.

La distanza percorsa in quella guisa ed il peso di tutto il sistema in moto, ci danno la misura del lavoro sviluppato nell'unità di tempo all'andatura iniziale.

Infatti, sia:

P, il peso totale del sistema;

V_0, la velocità iniziale;

l, la lunghezza percorsa dalla bicicletta;

d, una frazione piccolissima di tale lunghezza.

Allora potremo fare il seguente ragionamento.

All'iniziarsi del moto la forza viva del sistema è eguale a

$$^1/_2\, m\, V_0^2$$

oppure

$$\frac{P\,V_0^2}{2\,g} \qquad [1]$$

Dopo aver percorsa la piccola lunghezza d, la

forza viva del sistema resta ridotta a

$$\frac{P\,V_1^2}{2\,g} = \frac{P\,V_0^2}{2\,g} - Rd - SKV_0^2d \qquad [2]$$

In questa formola Rd è il lavoro assorbito dalla resistenza di rotazione, ed SKV_0^2d il lavoro assorbito dalla resistenza dell'aria.

Ammettiamo che la resistenza di rotazione sia indipendente dalla velocità, essendo tal principio ammesso anche pei veicoli a trazione animale.

Allora la formola [2] può trasformarsi in questo modo:

$$V_1^2 = V_0^2 - \frac{2\,gRd}{P} - \frac{V_0^2\,2gSKd}{P},$$

e ponendo V_0^2, fattor comune, si ha

$$V_1^2 = V_0^2\left(1 - \frac{2\,gSKd}{P}\right) - \frac{2\,g\,Rd}{P},$$

Facciamo intanto,

$$1 - \frac{2\,gSKd}{P} = a$$

$$\frac{2\,gRd}{P} = b$$

allora avremo

$$V_1^2 = V_0^2\,a - b$$

e similmente

$$V_2^2 = V_0^2 \cdot a^2 - ab - b$$

ed in fine

$$V^2_{\frac{l}{d}} = V_0^2 \cdot a^{\frac{l}{d}} - a^{\frac{l}{d}-1} \cdot b - a^{\frac{l}{d}-2} \cdot b \ldots - ab - b$$

o meglio

$$V^2_{\frac{l}{d}} = V_0^2 \cdot a^{\frac{l}{d}} - b \left\{ a^{\frac{l}{d}-1} + a^{\frac{l}{d}-2} + a^{\frac{l}{d}-3} \ldots a + 1 \right\} [3]$$

Facendo la somma del fattore di b nel secondo membro, si ha

$$V^2_{\frac{l}{d}} = V_0^2\, a^{\frac{l}{d}} - b\, \frac{1 - a^{\frac{l}{d}}}{1 - a}$$

Ma $V^2_{\frac{l}{d}} = o$, perchè questa è la velocità finale; dunque

$$V_0^2 \cdot a^{\frac{l}{d}} = \frac{2\,gRd}{P} \cdot \frac{1 - a^{\frac{l}{d}}}{\frac{2\,gSK}{P}}$$

da cui isoliamo

$$SKV_0^2 = R\, \frac{1 - a^{\frac{l}{d}}}{a^{\frac{l}{d}}} \qquad [4]$$

formola nella quale il primo membro rappre-

senta il valore della resistenza dell'aria alla velocità iniziale.

Indichiamo con r tale resistenza ed avremo

$$\frac{R}{r} = \frac{a^{\frac{l}{d}}}{1 - a^{\frac{l}{d}}} \qquad [5]$$

Resta ora a realizzare la frazione potenziale $\frac{l}{d}$ del fattore a.

Per raggiungere lo scopo facciamo

$$\frac{1\, gSK}{P} = q$$

allora avremo

$$a^{\frac{l}{d}} = (1 - dq)^{\frac{l}{d}}$$

ed applicando la formola Newtoniana, sviluppando e semplificando, abbiamo

$$(1 - dq)^{\frac{l}{d}} = 1^{\frac{l}{d}} - \frac{l}{d} 1^{\frac{l}{d} - 1} dq + \frac{\left(\frac{l}{d}\right)^2 q^2}{1,2} - \frac{\left(\frac{l}{d}\right)^3 q^3}{1,2,3} + \frac{\left(\frac{l}{d}\right)^4 q^4}{1,2,3,4} - \frac{\left(\frac{l}{d}\right)^5 q^5}{1,2,3,4,5}, \ldots\ldots$$

e per la velocità finale, facendo $d = o$, avremo

$$(1 - dq)^{\frac{l}{d}} = 1 - lq + \frac{l^2 q^2}{1,2} - \frac{l^3 q^3}{1,2,3} + \frac{l^4 q^4}{1,2,3,4} - \frac{l^5 q^5}{1,2,3,4,5}, \ldots\ldots$$

tale formola combinata colla [5] ci dà il rapporto fra la resistenza di rotazione e la resistenza dell'aria.

E così

$$\frac{R}{r} = \frac{1 - lq + \frac{l^2 q^2}{1,2} - \frac{l^3 q^3}{1,2,3} + \frac{l^4 q^4}{1.2,3,4} \ldots\ldots}{lq - \frac{l^2 q^2}{1,2} + \frac{l^3 q^3}{1,2,3} - \frac{l^4 q^4}{1,3,3,4} \ldots \text{(1)}} \quad [7]$$

ora non resta che sostituire il valore di q, che è $= \frac{2\,gSK}{P}$.

Per fissare S, stimo che la superficie di resistenza all'aria per un uomo di media corporatura sia di $0,^{mq}250$.

K, è il coefficiente ordinariamente ammesso $= 0,116$, che nel nostro caso, stante la forma arrotondata della persona si riduce a

$$0,116 \,.\, 0,60 = 0,0696$$

che riterremo $= 0,07$ in cifra tonda.

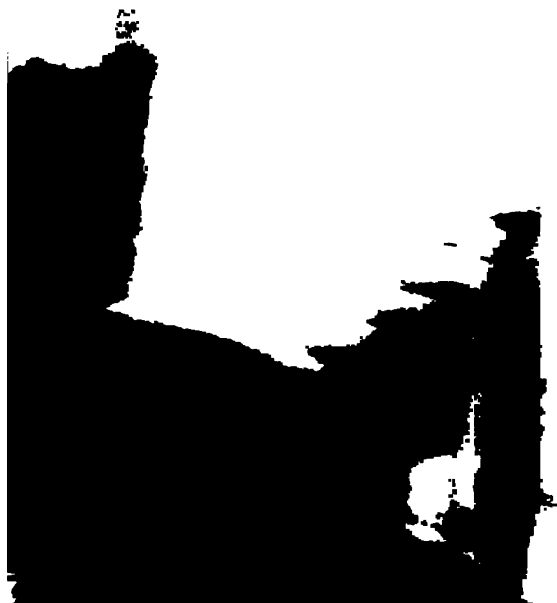
Il valor di q, sarà quindi

$$\frac{2 \times 9,8 \times 0,25 \times 0,07}{100} = 0,00343,$$

Dall'esperimento fatto da me colla bicicletta per arrivare all'istante in cui ha luogo la fine

(1) In questa formola non è necessario tener conto del termine $\frac{l^5 q^5}{1,2,3,4,5}$, essendo il suo valore praticamente trascurabile.

sent
loci
In

R
$\frac{l}{d}$ de
Pe

in un ultimo esperimento con velocità

$$V_0 = 8^m \text{ p. } 1'',$$

il lavoro fu

$$(0{,}25 \times 0{,}07 \times 8^2 + 0{,}9558)8 = 16^{chgm.}{,}606$$

Era previsto che aumentando la velocità iniziale occorre impiegare un lavoro maggiore ed in proporzione crescente.

Bicicletta automobile De-Dion Bouton & C.

La bicicletta De-Dion (fig. 135) è un'altra applicazione del diffusissimo motore della stessa casa.

Come si osserva dalla incisione, essa ha la forma d'una bicicletta usuale a telaio obliquo per maggior facilità di poterla montare.

Il motore che sviluppa la potenza di 1 cav $^3/_4$, è stato collocato assai in basso per assicurare la massima stabilità al sistema in moto. Infatti con questa bicicletta la facilità di mantenere l'equilibrio è assai aumentata al confronto della bicicletta usuale, trovandosi il centro di gravità della macchina più vicino a terra, cioè inferiormente all'asse delle ruote.

La velocità della bicicletta De-Dion, su pista può arrivare facilmente 50 chilometri all'ora; questo meccanismo essendo poco addatto per strade usuali, viene adottato solo su pista.

Fig. 135.

Biciclo a motore Hildebrandt.

Parleremo anche di questo biciclo a motore, il quale lanciato in tutta Europa con immensa *réclame* è subito cascato in oblio, perchè fu riconosciuto un apparato praticamente assai imperfetto.

Il suo apparire salutato dai ciclisti con grandi speranze, i suoi primi esperimenti, disgraziatamente assai infelici, hanno relegato quest'enorme bicicletta nel dimenticatoio; ma il male più grande che produsse l'apparizione di questa macchina è stato lo scoraggiamento creato nel pubblico per l'automobilismo individuale; e sopratutto scoraggiamento che ha colpito anche molti capitalisti e molti inventori distinti che si erano dedicati a concorerre ed a compiere gli studi su queste macchine.

Il fatto produsse una sosta rimarchevole negli studi di queste applicazioni. Si fecero però egualmente molti esperimenti pratici onde perfezionare i piccoli motori a petrolio già esistenti, e le applicazioni alla bicicletta usuale od alle vetture; perfezionamenti che recentemente sono stati controllati da personalità scientifiche e riconosciuti ingegnosissimi.

Questa bicicletta a motore che descriviamo unicamente per mostrare un tipo storico di macchina, la quale presentemente trovasi esclusa dal commercio italiano; è costruita sul tipo di

bicicletta usuale da signora (fig. 136). La ruota anteriore è la direttrice. Sul guidone anteriore si ha il freno usuale ed il meccanismo posto sul manubrio di destra per regolare la velocità del motore.

La ruota posteriore è la motrice, del diametro di 50 centimetri, essa è senza raggi, ma questi

Fig. 136.

son sostituiti da un disco. L'intelaiatura è formata da tubi raddoppiati uniti da tubetti trasversali per dare inflessibilità e robustezza al telaio stesso. Tale disposizione pone in riparo i cilindri motori e tutto il meccanismo dalla polvere stradale e da rotture prodotte da urti.

I due cilindri gemelli son nascosti nella parte orizzontale del telaio lateralmente alla ruota motrice. L'apparato distributore a valvole e la

lampada dell'accensore vicina alle valvole son ridotti alla forma più semplice.

L'accensore interno è alimentato dal serbatoio di benzina e non può spegnersi.

Il carburatore e recipiente di benzina, come si vede dalla figura è collocato entro l'intelaiatura che va al guidone.

Questo recipiente è timbrato dal Governo per sicurezza.

Alla parte superiore del carburatore trovasi una valvola che ha l'ufficio di regolare la velocità ed è comandata da vite micrometrica fissata sul manubrio di destra del guidone il quale forma organo di comando dell' accensore, a tubo incandescente.

L'interno dei tubi è utilizzato come serbatoio dell'olio.

I cilindri azionano le bielle calettate a 180 gradi ed i cuscinetti delle bielle e della ruota sono montati su scatole a sfere.

Per vincere i punti morti e le fasi di compressione senza il volante, l'inventore ebbe l'infelice idea di ricorrere a due molle formate di bindelli di gomma elastica, i quali si tendono durante la corsa d'esplosione e si ritirano durante quella di compressione.

La ruota posteriore è sormontata da un serbatoio in forma di parafango contenente l'acqua di raffreddamento dei cilindri.

L'altezza della sella è variabile, ma dev' essere molto bassa per poter posare i piedi sul terreno onde poter mettere in moto il biciclo.

Vi sono due freni, l'uno sulla ruota anteriore come in tutte le biciclette, l'altro che si fa agire coi piedi strisciante sul terreno sull'orma della ruota.

Questi freni entrati in funzione fanno fermare il motore che allora agisce pure da freno pneumatico.

Per porre il motore in funzione occorre fare alcuni passi restando in sella.

Si vuole che la sicurezza della direzione di questo automobile sia maggiore che sulla bicicletta usuale, noi non lo crediamo; sarà solo aumentata la stabilità quando l'équilibrio è regolare ed il centro di gravità si sposta di poco dal piano di traslazione.

Si dice pure che la velocità è variabile assai, dal passo d'uomo a quella di 90 kilom. all'ora, ed anche questo asserto non è che una delle solite esagerazioni di cui ho dovùto convincermi personalmente!

La forza considerevole 2 $^1/_2$ cavalli assegnata a questo motociclo è per poter vincere facilmente le grandi salite alla velocità ordinaria.

Ma nelle discese, si va a precipizio!

Cadendo, il motore si ferma subito (meno male!).

Il consumo di benzina è di un centesimo per chilometro.

Il carburatore ne contiene per 300 chilometri, ed è certo che entro questi limiti si è sempre sicuri di trovarsi in luoghi ove poter rinnovare la provvista di benzina.

La lubrificazione ed il raffreddamento sono automatici.

Lo scarico dei gas combusti avviene senza rumore mediante un apparato speciale a larga sezione di scarico.

L'esito poco fortunato di questa macchina, anche perchè ne fu fatta un'industria commerciale poco corretta, non poteva esser meno fortunato; e ciò crediamo sia stato non solo il danno degli originatori, ma anche d'una certa parte del pubblico che ora vede nell'automobilismo individuale come una specie di spauracchio.

Confidiamo che i perfezionamenti incessanti che si vanno facendo in questo ramo dell'industria nazionale, arrivino presto a darci il bicicletto automobile perfetto sotto ogni rapporto.

Bicicletta con motore Pennington.

Il motore Pennington a petrolio è uno di quelli che sono stati assai discussi dalla sua comparsa tanto per l'applicazione che ne è stata fatta alle biciclette che alle vetture.

Esso è il motore più leggiero che funzioni con gasolina; si compone d'un cilindro d'acciaio assai sottile chiuso da un lato ed aperto dall'altro (fig. 137), in cui scorre l'embolo leggiero foggiato a fodero che trasmette senza testa a croce, il movimento all'albero motore con la solita biella e manovella.

La valvola di ammissione del gas ed aria e

quella di scappamento sono tenute chiuse sulle proprie sedi da molle a spirale.

Un ingranaggio muove una camma che serve ad aprire a tempo la valvola di scarico dopo l'espansione. L'accensore è elettrico ed è a corrente indotta; e si compone di un elettrodo disposto nel corpo del cilindro a circa un ottavo dalla estremità del fondo della corsa oppure quasi al punto morto; questo è isolato dalla parete del cilindro stesso ed è in comunicazione coi poli della pila e rocchetto.

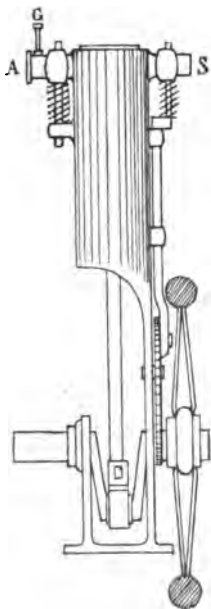



Fig. 137.

L'altra faccia dello stantuffo è munita d'altro elettrodo flessibile, la cui congiunzione colla pila è comandata da un interruttore manovrato dalla stessa biella.

Il motorino è a quattro tempi; il vuoto prodotto dallo stantuffo obbliga la valvola d'ammissione ad aprirsi per lasciar passare nel cilindro la quantità determinata d'aria con gasolina necessari per formare la miscela esplosiva. Nella corsa susseguente l'aria idrocarburata è compressa ed a fine di corsa, l'esplosione viene

determinata dalla macchina stessa che comanda il commutatore. Nell'ultima corsa l'ingranaggio fa aprire la valvola di scarico per l'uscita dei gas bruciati, che si richiude al principio della corsa seguente.

L'inventore assevera che la produzione delle prime detonazioni è sufficiente per far evaporare completamente la gasolina liquida producendosi in tal modo l'abbassamento benefico di temperatura necessario per raffreddare il cilindro senza ricorrere alla circolazione d'acqua, od altro, per evitare un eccesso di riscaldamento nello stantuffo. L'apparato d'accensione è costruito in modo che una molla viene trattenuta nella seconda corsa dello stantuffo di modo che il passaggio della corrente succede nell'istante opportuno. Raggiunta la compressione massima la molla abbandona rapidamente il suo contatto, ne segue una scintilla che determina la esplosione.

Con 500 giri al minuto il motore Pennington del peso di 18 chili sviluppa la potenza di 2 cavalli effettivi.

Attualmente nelle officine Kane & C. di Chicago si costruiscono tre dimensioni di questi motori.

Quello di 56 chilogrammetri pesante 10 chili; quello di 2 cavalli del peso 18 chilg. e quello di 3 cavalli pesante 23 chilg.

Questo peso limitatissimo per unità di lavoro sviluppato è stato ottenuto mettendo a profitto molte buone riflessioni. Il motore è semplicis-

simo ed è studiato per avere il minimo peso, tanto che non vi sono 20 grammi di peso in più che non siano necessari per la solidità.

Nel motore Pennington tutto ciò che non è indispensabile è stato soppresso e tutto il motore è stato studiato nella sua più semplice estrinsecazione.

Il consumo di gasolina è di 600 grammi per cavallo-ora.

Il volante del diametro di 50 centim. è formato come una ruota da bicicletta coi raggi tangenti al mozzo e tutto il peso utile trovasi alla periferia.

Questo motore di così grande potenza specifica viene applicato in diversi modi alle biciclette.

Una disposizione assai favorevole si ottiene applicandolo come mostra la fig. 138 parallelamente al tubo d'una bicicletta usuale al disotto della sella. Il cilindro resta quindi aperto alla parte inferiore e trasmette il movimento all'asse dei pedali mediante un rocchetto ed una ruota d'ingranaggio come mostra la figura stessa.

Lo scarico è manovrato dalla leva che è sollevata dalla camma posta sul mozzo della ruota posteriore.

Il tubo orrizontale del biciclo tiene sospeso il recipiente della gasolina e la pila per l'accensore.

L'altro tipo di bicicletto-motore Pennington è rappresentato nelle figure 139 e 140.

È stata conservata al telaio dei bicicli ordi-

nari la forma usuale ed il motore è costituito di due cilindri con meccanismo di bielle e manovelle, appoggiati ad una intelaiatura che si di-

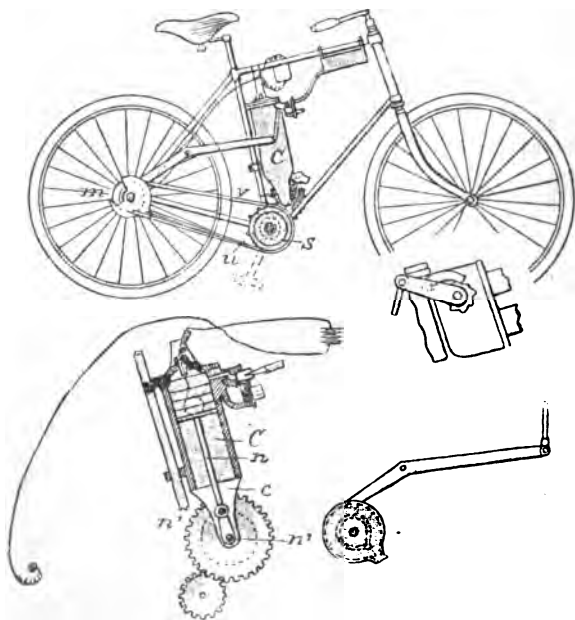



Fig. 138.

parte dall'asse della ruota posteriore e sporge in falso appunto alla parte posteriore del velocipede. In questo caso il motore deve dare un

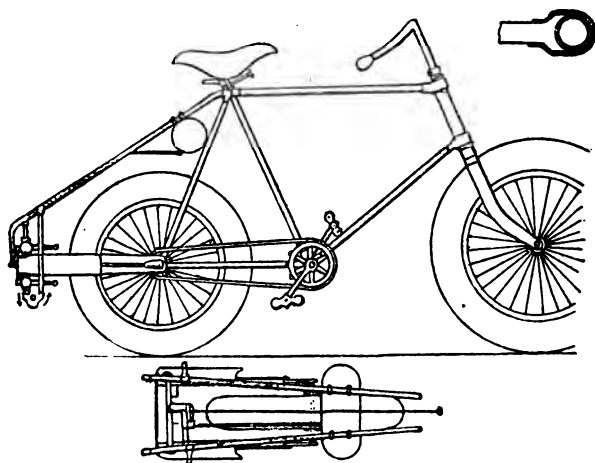



Fig. 139.

Fig. 140.

numero di giri limitato corrispondente a quello della ruota motrice. Questa disposizione implica la costruzione di cilindri eccessivamente lunghi affine di diminuire il numero dei giri allungando la corsa ossia una riduzione della velocità dello stantuffo che non è favorevole al buon funzionamento d'una piccola motrice a gas.

I tubi del telaio costituiscono, nella parte che sovrasta il motore, lo scappamento ed il carburatore.

Le coperture pneumatiche sono molto grosse per evitare le scosse che anche questo tipo di motociclo fornisce notevolmente.

Bicicletto a motore di costruzione L. Figini & C. di Milano.

Questo bicicletto automobile (fig. 141) si presenta sulle linee generali d'un bicicletto usuale.

La disposizione con cui viene applicato il motore a questo bicicletto è assai ragionata, ottenendosi per questo una grande stabilità di andamento.

Il motore è applicato verticalmente col cilindro in alto, come mostra l'incisione, in un sol gruppo col pedaliere formante parte della intelaiatura, disposizione che sopprime anche le scosse e le vibrazioni. Le valvole ed i robinetti d'ammissione e di scarico son comandati da organi appositi i quali agiscono a portata di mano.

I freni e la valvola di movimento applicati al

manubrio permettono di agire in modo pronto e comodamente sul motore.

Questo motociclo si spinge a velocità diverse, cioè dal passo d'uomo a 40 chilometri all'ora; e questa velocità di reggime è subordinata al grado a cui si regola una piccola leva disposta sul manubrio.

Fig. 141.

Il biciclo è munito di pedali che possono agire a piacimento o servire da posa piedi. I pedali, quando il biciclo è in movimento, rimangono fermi e nel caso di mancanza di combustibile od altro, per cui il motore non potesse più funzionare, esso vien reso indipendente dal pedaliere levando una vite e fissando la puleggia destra della catena colla relativa pedivella, potendosi così proseguire il cammino come con una bicicletta usuale.

Questi piccoli motori sviluppano la forza di $^3/_4$ di cavallo; ed altri dello stesso tipo ma di potenza superiore, vengono applicati alle vetturette ed a piccole imbarcazioni costruite dalla stessa ditta.

Con questo bicicletto, la sicurezza d'equilibrio è aumentata trovandosi il centro di gravità della macchina al disotto dell'asse delle ruote.

Facilità d'equilibrio di questo motociclo.

È noto come le biciclette più sono lunghe di passo, vale a dire, tanto più grande è la distanza fra gli assi delle due ruote, tanto maggiore è la difficoltà di mantenere l'equilibrio. Difatti la costruzione moderna delle biciclette si attiene al passo più breve possibile e compatibile colla eleganza. Ciò spiega il perchè anche nel bicicletto Figini si è posto il motore nella parte più bassa possibile e la bicicletta è costruita di lunghezza assai ridotta.

Inoltre quanto più è basso il centro di gravità del bicicletto a motore tanto più grande è la sua stabilità; ossia il biciletto a motore acquista tanta maggiore stabilità, quanto saranno più ampi gli spostamenti laterali cui può andar soggetto il centro di gravità oppure il piano delle due ruote senza che per questo avvenga la caduta.

Dunque senza incorrere in errore si può prendere come misura della stabilità d'un biciclo semovente, la massima deviazione laterale che

subisce il centro di gravità; tutto ciò, s'intende, su terreno orizzontale, e purchè nella variazione verticale il raddrizzamento sia possibile. Quindi tanto più è basso il centro di gravità, tanto più piccole riescono le variazioni laterali del medesimo.

Ma la condizione analitica d'equilibrio d'un bicicletto automobile su terreno orizzontale è dato dalla formola

$$\text{tang}\ \alpha = \frac{g R}{V^2}$$

dove $\alpha =$ all'angolo del piano medio di deviazione laterale rispetto al terreno.

$g =$ l'accelerazione dovuta alla gravità.

R è la quantità equivalente al raggio di curvatura della traiettoria percorsa dal piano delle due ruote.

V la velocità del centro di gravità del sistema in movimento.

Ma l'aderenza del bicicletto semovente col piano stradale non è perfetta. L'aderenza risulta dall'attrito di slittamento laterale il quale impedisce ogni spostamento, in modo che il meccanismo nel movimento traslatorio non si inclini troppo. Quando poi questo s'inclina esageratamente succede lo slittamento.

Insomma, esiste un angolo limite γ che si indica col nome di angolo di attrito; il quale angolo se viene sorpassato si verifica lo slittamento la perdita d'equilibrio e poscia la caduta.

Dunque per avere l'equilibrio del sistema occorre che l'angolo α, sia superiore od eguale all'angolo γ.

Quindi il raddrizzamento è sempre possibile quando l'angolo α del piano medio d'inclinazione col piano del suolo sia superiore all'angolo d'attrito γ, cioè che sussista la relazione

$$\text{tang}\ \alpha \geqq \text{tang}\ \gamma$$

Ora sia Δ la deviazione del centro di gravità cioè la distanza fra esso e la verticale del punto centrale d'appoggio, e sia pure a, l'altezza del centro di gravità dal piano del suolo, si avrà

$$\text{tang}\ \alpha = \frac{a}{\Delta}$$

ma d'altra parte

$$\text{tang}\ \gamma = \frac{1}{f}$$

sendo f, il coefficiente d'attrito per lo scorrimento laterale, si conclude che dev'essere

$$\Delta \leqq fa$$

Dunque la deviazione massima è fa, e questo prodotto ci dà la misura della stabilità del meccanismo semovente.

Da ciò si deduce che il coefficiente f, dipende dalla natura del cerchio di gomma piena o pneumatica delle ruote e dalla natura del piano stradale.

Occorre anzi che questo coefficiente sia grande quanto più si può, ed a tal uopo per aumentare il valore di questo coefficiente si costruiscono i cerchioni antisdrucciolevoli, cioè striati alla superficie in modo da rendere sempre più grande il coefficiente d'attrito laterale.

Carrello motore Bernardi per biciclette ed automobili.

Il Signor Professore Bernardi di Padova inventò un carrello motore azionato a benzina

Fig. 142.

come mostra la figura d'insieme qui unita. Questo carrello può essere applicato alle biciclette (fig. 142) come alle vetturette.

Quest'invenzione è specialmente caratterizzata dalla novità dell'apparato d'accensione; si ottiene la detonazione della miscela esplosiva mediante la spugna di platino mantenuta incandescente coi vapori di benzina forniti da un carburatore speciale.

La mancanza di notizie che la fabbrica non ha fornito, c'impedisce di poter dare dettagli dell'apparcchio che è assai apprezzato.

Fig. 143.

Un carburatore speciale riduce la benzina in polvere finissima per formare la miscela detonante a titolo costante.

Il regolatore a forza centrifuga modera la velocità di reggime e scema le scosse causate dagli scóppi.

Un solo lubrificatore serve per tutte le parti del motore e funziona automaticamente.

Nella fig. 143 si osserva il carrello-motore distaccato e costituito dal *bati* su cui è fissato il

motorino, sostenuto da una ruota da velocipede del diametro di 50 centimetri circa.

Questo carrello si attacca alla parte posteriore dei veicoli (biciclette, tricicli, quadricicli o vetturette) ed esso spinge i medesimi invece di trascinarli.

L'attacco è formato in modo che si può applicare a qualunque veicolo in pochi minuti.

Fig. 144.

Applicato al triciclo questo carrello riceve il moto mediante una puleggia a cinghia calettata sull'asse motore ed unita alla ruota del carrello stesso (fig. 144).

L'attacco è anche fatto in modo che si può voltare a destra od a sinistra senza inconvenienti.

Il motore (fig. 145) come si è detto trasmette il movimento alla ruota posteriore del carrello mediante cinghia che vien comandata con si-

stema pneumatico a tubo di gomma e con una pera fissata presso il manubrio della guida.

Il vantaggio di tale disposizione è che si regola la velocità entro grandi limiti dal passo d'un uomo a 30 chilometri all'ora.

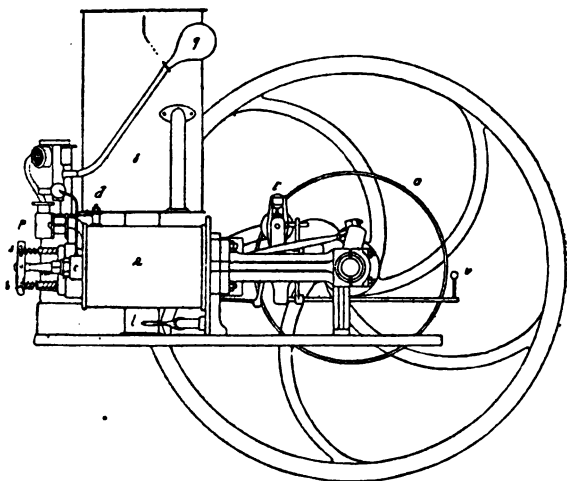



Fig. 145.

d, carburatore; *c*, accensore; *p*, polverizzatore; *a*, valvola d'aspirazione; *b*, valvola di scarico; *e*, cilindro; *s*, serbatoio d'acqua; *l*, leva d'arresto; *r*, regolatore; *o*, puleggia; *v*, regolatore per la velocità; *q*, pera di gomma per l'accensore.

Il consumo di benzina tanto pel motore che per l'accenditore è di 7 a 10 grammi d'idrocarburo per chilometro percorso.

La fig. 146 nell'insieme presenta il carrello motore applicato ad una bicicletta d'ultimo tipo.

Il detto motore viene applicato anche per azionare vetturette a due posti; ed anche sopra canotti per gite di piacere.

Il peso del carrello-motore completo è di 30 chilogrammi.

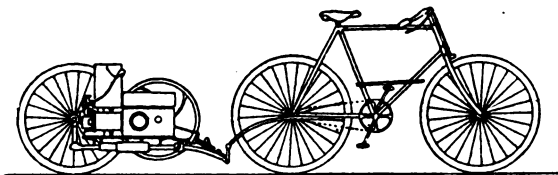



Fig. 146.

Bicicletta con motore Dalifol.

La Ditta M. Dalifol & C. di Parigi costruisce biciclette semoventi come mostra la fig. 147.

Fig. 147.

Il motore, come si osserva è applicato all'asse della ruota posteriore ed agisce con manovella

sull'asse della medesima. Necessariamente lo stantuffo del motore deve dare un numero limitato di colpi, ne nasce quindi che anche in questo il cilindro è molto lungo.

Il cavaliere sta seduto sul sellino ed appoggiato su due posa piedi laterali come se fosse sopra una sedia. In questa bicicletta il movimento dei pedali è stato soppresso.

Al disopra della ruota direttrice esiste il recipiente del petrolio, il quale mediante tubo è aspirato nel carburatore verticale come osservasi dal disegno.

Il petrolio impiegato è quello che segna 0.700° al densimetro.

Questo biciclo semovente ha dato eccellenti risultati pratici.

b) TANDEM A MOTORE.

Sistema Rübb.

Questo Tandem presenta molta analogia nelle sue linee d'insieme col tandem ordinario (fig. 148).

Il motore a benzina è ad un solo cilindro diviso in due compartimenti *a*, ed *a'* (fig. 149), formanti il corpo del medesimo, munito di nervature od alette di raffreddamento.

Il cilindro necessariamente è aperto da un lato per lasciar passare la biella che aziona la manovella dell'asse motore di cui la flangia *c*, è munita della ruota d'angolo *b*, che fa muovere l'albero intermedio *f*, in modo analogo a quello della trasmissione dei velocipedi senza catena.

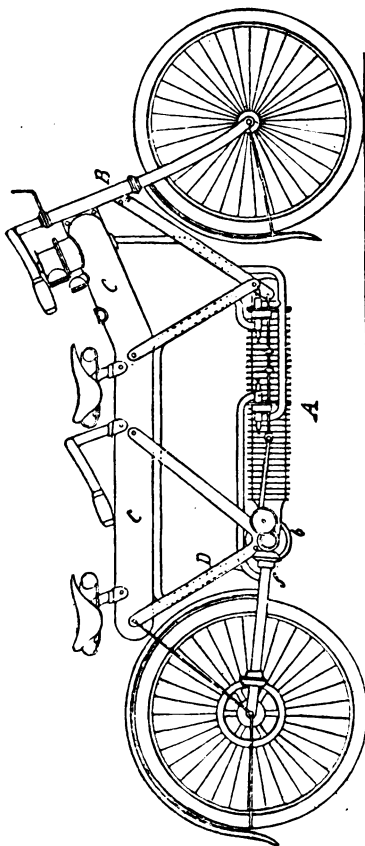



Fig. 148.

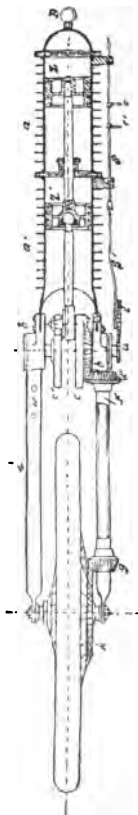



Fig. 149.

Così la ruota posteriore del tandem è azionata da altro ingranaggio d'angolo *h* che ingrana col rocchetto *g*, dall'albero *f*; ed *h* è fissato sul mozzo della stessa ruota.

Come si è detto il motore è a petrolina leggiera a 0.700°, che trovasi nel recipiente *C*, robustissimo e che costituisce parte del telaio nel tandem. L'idrocarburo discende per un tubo apposito e si polverizza insieme all'aria aspirata dallo stantuffo attraverso le valvole d'ammissione che funzionano automaticamente.

Il motore funziona a quattro fasi, mentre uno stantuffo *Z*, scarica i gas esplosi, l'altro *Z'*, comprime la miscela gassosa poco prima aspirata; il primo aspira mentre il secondo copre il periodo motore e così successivamente per le altre fasi.

Le valvole di scarico sono a molle manovrate alternatamente dagli attacchi *r* ed *r'*, fissati sulla sbarretta *S* ed S^1, azionata dalla biella S^1, guidata dalla camma della ruota dentata *t*, ed *u*, montata sull'albero motore, in sostituzione dell'asse dei pedali, che in questo tandem sono soppressi.

Le valvole di scarico che si osservano nella prospettiva, l'una scarica in un tubo che segue l'incastellatura del telaio e penetra nel corpo del tubo più grosso *C* per riscaldarlo; l'altro si scarica nell'atmosfera in un tubo che si unisce a quello a larga sezione.

Fra i due tubi *D*, è disposto l'induttore per fornire la scintilla d'accensione, ed un oliatore automatico per tutto il tandem.

Esiste pure un interruttore, posto in circuito col filo elettrico, che resta a portata della mano del guidatore, il quale permette d'interrompere la corrente a volontà, ed un freno assai potente che agisce coll'interruttore stesso.

Il serbatoio di benzina e l'oliatore permettono di poter correre oltre 15 ore di seguito.

Pochi passi bastano per dare l'impulso motore al tandem.

Supponendo gli stantuffi *Z* e *Z'* al punto morto, avanzando il tandem. *Z* aspira la miscela e nel ritorno comprime poi detona e successivamente scarica; *Z'* detona nel ritorno scarica poi aspira e successivamente comprime.

Il tandem Rübb fu provato in molte occasioni ed ha dato splendidi risultati.

c) Tricicli automobili.

Triciclo De-Dion Bouton & C.

(Rappresentante in Italia Sig. Cav. G. Ricordi, Milano).

Dei tanti motocicli in commercio il più diffuso è il Triciclo De Dion-Bouton, anche perchè fu il primo esperimentato oltre che per aver dato i risultati più soddisfacenti.

Il detto Triciclo è ancora di costruzione un po' complicata, però ha fornito prove di resistenza e di velocità non ancor raggiunta da altri.

Il triciclo De Dion-Bouton è somigliante nella forma delle linee generali ad un triciclo usuale molto robusto (figure 150. 151, 152).

Fig. 150.

Esso è stato studiato in modo da ottenere sotto un peso minimo il massimo di rigidità e di solidità.

Fig. 151.

La forcella della ruota direttrice assai robusta offre la massima sicurezza possibile.

Le ruote a raggi tangenti rinforzati ed a cerchi in acciaio sono montate con pneumatici robustissimi speciali per automobili.

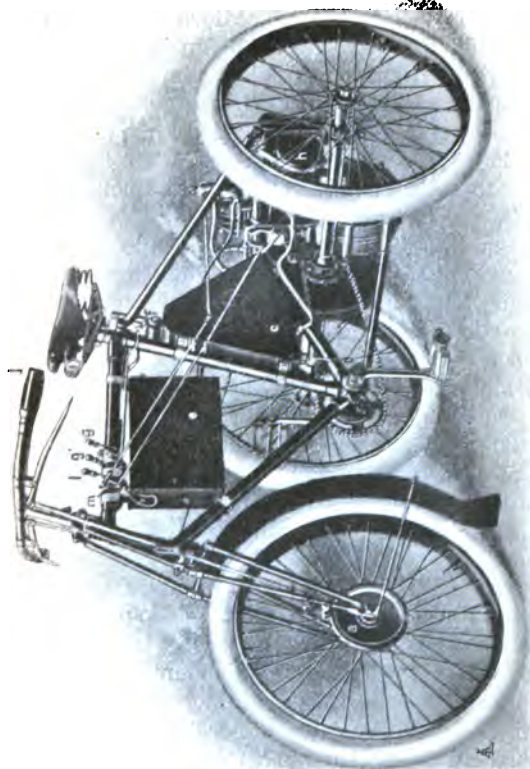



Fig. 152.

L'asse delle pedivelle è costruito in modo che i pedali restano immobili quando lo sforzo delle gambe non li sollecita più. Allora servono da posa piedi, e restano pronti a funzionare al più piccolo sforzo nel senso del movimento.

A portata della mano agisce un freno potentissimo e progressivo, disposizione che fornisce tutta la sicurezza al cavaliere. Altro freno è collocato sulla ruota direttrice come nei bicicli usuali.

La stabilità di questo triciclo, dipendente dalla positura del centro di gravità e dell'ampia superficie del triangolo di base, è assicurata in modo perfetto, essendo il centro di gravità più basso possibile e la distanza fra le ruote motrici molto ampia.

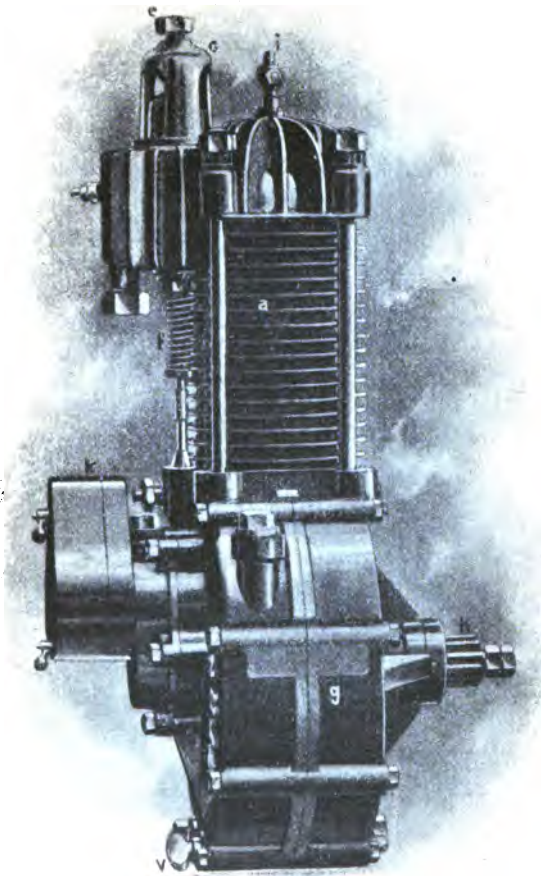
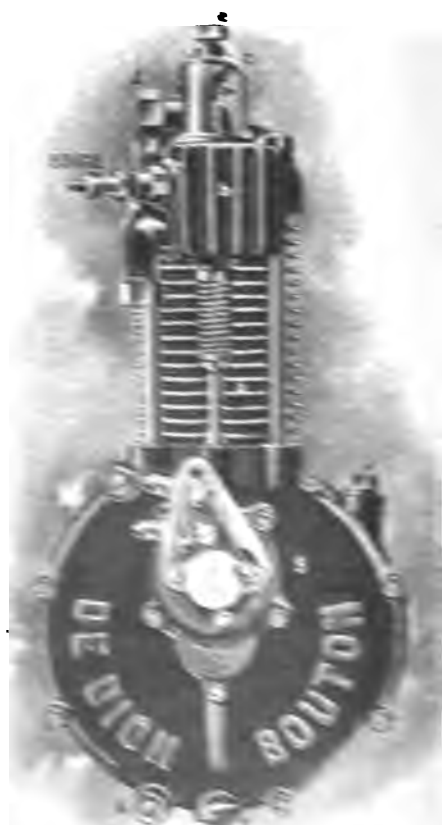
Le ruote hanno il diametro di m. 0.65 con m. 0,95 di scartamento.

Il motore De-Dion Bouton (fig. 153 e 154) che fa funzionare questo triciclo è fissato all'asse posteriore mediante tre chiavarde ed un tirante al disotto.

Il suo *bati* a capsula è d'alluminio robusto formante serbatoio d'olio in cui questo per proiezione serve a lubrificare tutte le parti. Unica cura quindi da avere si è di mantener larga quantità di lubrificante nel detto serbatoio.

Gli assi son d'acciaio temperato; il cilindro motore è munito di alette a forte risalto per offrire robustezza e molta superficie, per operare un raffreddamento senza bisogno di circolazione d'acqua.

Fig. 153.

DE DION
BOUTON

L'energia spiegata dai motori in questi tricicli è variabile, cioè da 50 chilogrammetri a due cavalli secondo le dimensioni.

Il movimento è trasmesso all'asse del triciclo mediante coppia d'ingranaggio.

L'elettricità per l'accensore è fornita da accumulatori oppure da pile a secco *e*.

L'accenditore che è a corrente indotta d'una bobina Rhumkorff, è sicuro e funziona nell'istante esatto. La bobina *d*, è fissata a destra sopra l'asse delle ruote.

Il commutatore è manovrato dalla impugnatura *J*, a sinistra del manubrio.

L'interruttore è azionato dalla bobina stessa ed è collocato all'estremo del piccolo asse che porta la camma di comando della valvola di scarico.

Altra camma collocata sull'asse solleva l'interruttore e stabilisce il contatto in un dato punto per un istante soltanto ogni due giri dell'albero motore.

Tale disposizione permette mediante apposita asta con manubrio, di dare avanzamento all'accensione quando il motore gira a vuoto, ed a tal uopo la camma può essere spostata sull'asse proprio, mediante manubrio *m*, in modo da aversi una scintilla in un istante dato della corsa dello stantuffo.

Il carburatore *c*, contiene circa 3 litri di petrolio a 70°, è munito di due robinentti *g*, e *g'*; l'uno serve a regolare la miscela d'aria e gas per ottenere il detonante più addatto, l'altro che

serve a regolare il passaggio della detta miscela e quindi a regolare la velocità.

In fine il carburatore è riscaldato dai gas di scarico che escono dall'apparecchio *h*, per scemare lo strepito dello scappamento.

Per metter in movimento il triciclo si pone il manubrio *m*, sul punto della piccola velocità e quando il moto è incominciato si chiude il rubinetto *I*, di compressione.

Inoltre i rubinetti del carburatore devono essere aperti, e *g*, dev'essere in posizione regolata in modo da ottenere una proporzionale carburazione; il rubinetto *g'*, aperto ed il guidone *J*, sull'indice di moto.

Allora si danno alcuni colpi di pedale, si produce esplosione, i pedali si liberano perchè il moto avanza il loro andamento e non resta che a regolare la miscela, manovrando il robinetto *g*, poi si modera la velocità col rubinetto *g'*, per l'ammissione.

Per arrestare il veicolo s'interrompe l'accensore girando il manubrio *J*, del guidone e per arrestare il motore in una discesa si chiude il robinetto *g'* e si interrompe poi l'accensore.

Per ripartire si fa inversamente e si dà qualche colpo di pedale come prima.

Gli accumulatori servono per 150 ore, ciò che fa 3750 chilom. a 25 chilom. all'ora.

Le pile a secco durano oltre due anni.

Gli accumulatori sono caricati alla partenza a 4, 8 Volts; sono scarichi quando la tensione è discesa a 3, 6 Volts.

Questo triciclo è molto diffuso anche in Italia.

Questi tricicli a motore, si possono facilmente trasformare in quadricicli (fig. 155).

Il desiderio di poter andare in due persone sul motociclo ha fatto nascere una quantità di tipi nuovi di piccoli automobili. Il triciclo si può facilmente trasformare in quadriciclo sostituendo alla ruota anteriore un carrello di

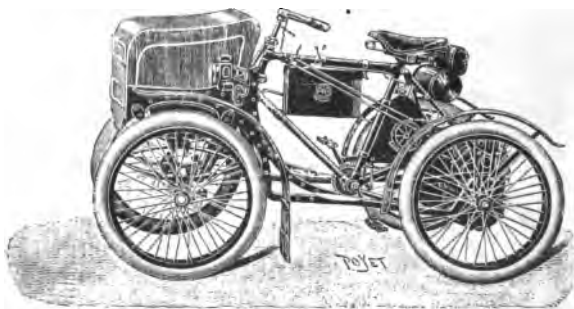



Fig. 155.

sterzo o coppia di ruote formante avantreno. Su questo carrello si applica un sedile adatto per signora. Il quadriciclo così formato presenta il vantaggio di avere una lunghezza minore che se avesse trainato una vetturetta di rimorchio. Inoltre la facilità di guidare senza pericolo il quadriciclo è assai evidente.

Invece del sedile per signora, sull'avantreno può essere adattata una cassa bagaglio, la

quale può sopportare fino a cento chili di roba.

Ecco dunque un piccolo automobile assai pratico, di prezzo poco elevato, adatto per viaggiatori di commercio, ed in generale per tutte le persone che hanno bisogno di andar presto, munite di bagaglio.

Triciclo automobile di fabbricazione Clement & C.

Il triciclo Clement è perfettamente analogo

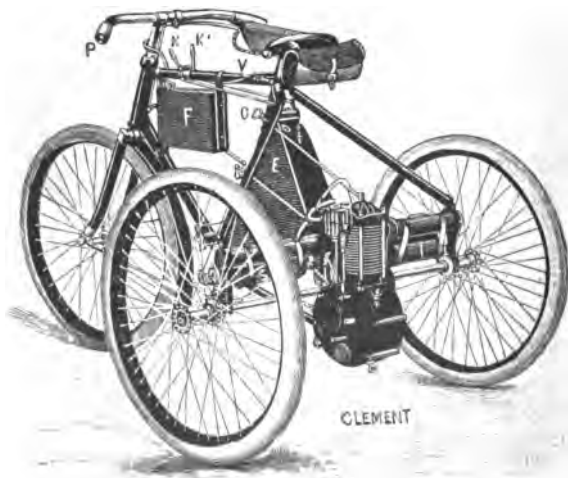



Fig. 156.

per le disposizioni generiche a quello ora descritto.

Il motore è sempre a 4 fasi.

Il combustibile è la benzina a 0.700.

L'accenditore è elettrico ed il motore è di costruzione della casa De-Dion & Bouton.

Questi Tricicli sono stati provati e vengono accolti favorevolmente dagli intenditori (fig. 156).

Tricicli a motore di costruzione Prinetti & Stucchi.

La Ditta Prinetti e Stucchi di Milano già ben nota per la fabbricazione dei Velocipedi, ha intrapreso la costruzione anche dei tricicli a motore e delle vetturelle.

Chi scrive ha potuto accertarsi della costruzione accurata di questi motocicli, e dell'eleganza e solidità di tutti i meccanismi, paragonabili in tutto a quelli provenienti dall'estero.

I motori impiegati sono del tipo De-Dion Bouton, alimentati da benzina.

L'accensione è elettrica fornita da pile a secco con rocchetti d'induzione.

Tutto l'apparato interruttore è del genere De-Dion Bouton.

Il carburatore è in forma di cassetta trapezoidale posta sotto la sella e contiene tre litri di benzina.

La lubrificazione è operata come negli altri tricicli a motore.

La forza sviluppata dal motore è di 1 cav. $^3/_4$;

la velocità regolabile può variare da 5 a 30 chilometri all'ora superando facilmente le salite del 10 %.

Nei tipi di tricicli costruiti quest'anno la ditta Prinetti & Stucchi applica due motori invece di uno solo.

In questi, la stabilità è maggiore e la potenza sviluppata è doppia potendosi salire qualunque pendenza ed in piano superare la velocità di 30 chilometri all'ora.

Quadriciclo automobile Clement & C.

La fig. 157 presenta il quadriciclo della casa Clement.

Il motore è montato posteriormente come sul Triciclo e tutto il resto del meccanismo è analogo. Solo la ruota direttrice è sostituita da un carrello di sterzo a due ruote parallele portanti un sedile per signora.

Realmente questo sarebbe un Tandem a 4 ruote.

Nell'insieme è però assai elegante e comodo e funziona perfettamente come il Triciclo alla velocità di 20 chilom. all'ora.

Recentemente la Ditta Clement si è fusa con la Gladiator e con la Humber per formare una società Limited onde sviluppare gli affari in motocicli.

I motocicli di questa colossale società col capitale di 25 milioni impiegano sempre il mo-

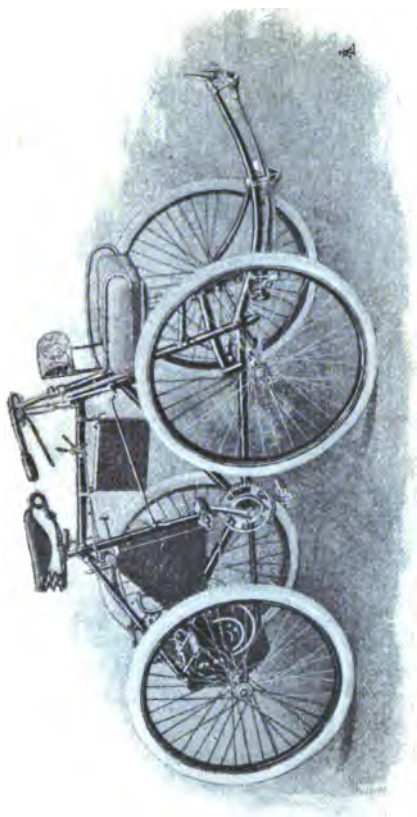



Fig. 157.

Fig. 158.

tore De-Dion Bouton il cui triciclo fu già descritto.

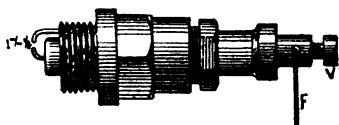



Fig. 159.

Il motore De-Dion Bouton impiegato da questa società è rappresentato in sezione dalla fig. 158

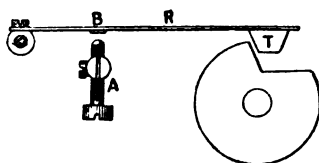



Fig. 160.

la quale non ha bisogno di estesa spiegazione.

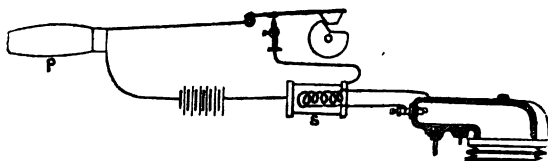



Fig. 161.

Il motore come si sa è a quattro tempi e ad accensione elettrica ottenuta mediante la capsula fig. 159, e la camma di comando della corrente

elettrica fig. 160, secondo la figura schematica presentata dallo schizzo fig. 161.

Il carburatore è del sistema Dion Bouton come mostrano le figure 162 e 163 in due sezioni.

La fig. 164, presenta il sistema dei manubri che terminano ai relativi rubinetti, per rego-

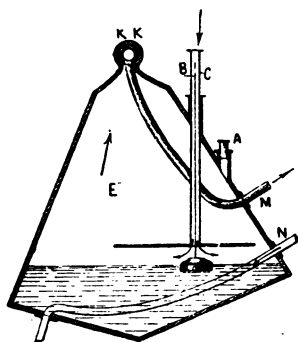
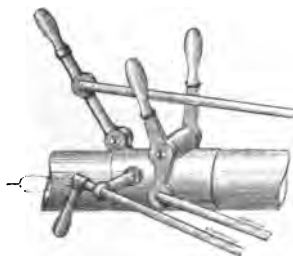
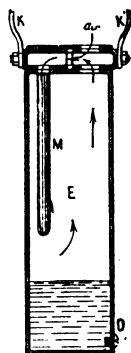



Fig. 162.

Fig. 164.

Fig. 163.

Fig. 165.

lare l'aria, per fermare il motore, per chiudere il robinetto di compressione sul cilindro, e per l'accensore elettrico. — In fine la fig. 165 mostra il guidone dello sterzo portante il manubrio mobile che serve a stabilire il contatto dell'accensore.

Questa casa costruisce vetturette attaccabili ai tricicli di sua fabbricazione (fig. 166).

Il quadriciclo figura 157, è trasformabile in triciclo ordinario o viceversa mediante un apparato staccabile (fig. 167). — In tal guisa il treno posteriore sendo separato dall'avantreno, il motociclo a 4 ruote può esser trasformato a pia-

Fig. 166.

Fig. 167.

cere in quadriciclo o triciclo secondo che vi si aggiunge un avantreno di quadriciclo oppure una ruota a forcella di triciclo.

Triciclo « Gladiator. »

Il triciclo della Compagnia « Gladiator » che diede tanti buoni risultati pratici non differisce molto dal tipo usuale di triciclo; però in questo (fig. 168) le ruote accoppiate invece d'essere motrici sono le ruote direttrici e la disposizione rende maggiore stabilità alla macchina, la ruota posteriore essendo la motrice.

Fra le due ruote direttrici trovasi il telaio composto di tre tubi formanti un *bati* a triangolo indeformabile sopportante il motore che è verticale col cilindro in alto.

Il movimento differenziale usualmente addottato sui tricicli, in questo è soppresso.

I pedali vi sono per imprimere nei primi giri il movimento al motore ed una disposizione automatica permette anche in questo triciclo ai pedali di sbrigliarsi, quando non si vuol servirsene.

Al motore sono addattati gli organi indispensabili al suo funzionamento. Esso è fondato sul ciclo a 4 fasi; a 600 giri dà quasi un cavallo, e tale energia è più che sufficiente per la velocità massima di 30 chilom. all'ora. — Il cilindro è raffreddato da alette, e tutti gli organi di moto son racchiusi in una capsula immersi nell'olio. — Il serbatoio che è attaccato al tubo superiore del telaio contiene la provvista di petrolina necessaria per 15 ore di corsa.

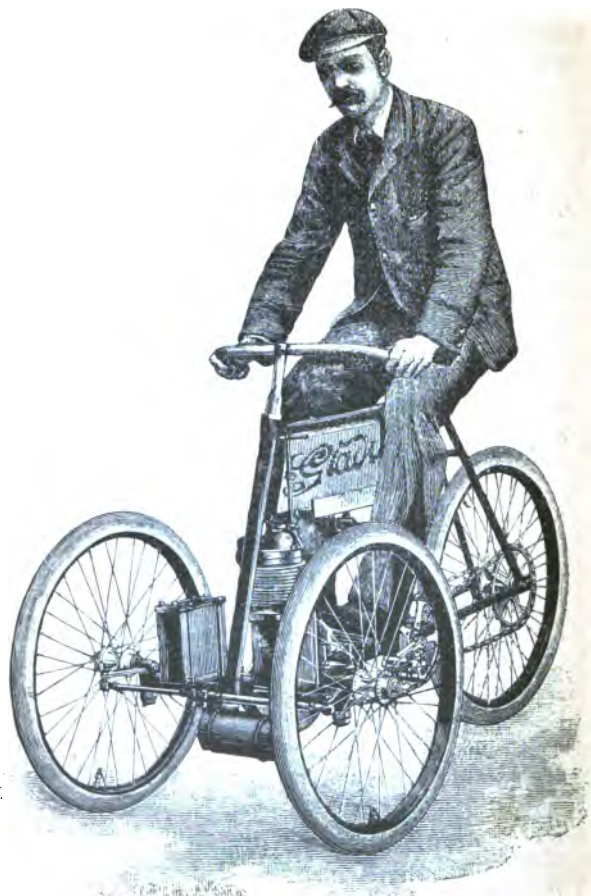



Fig. 168.

Questo serbatoio è disposto in modo da servire da carburatore e la gaseificazione del liquido è completa e proporzionale alla velocità raggiunta.

Un solo robinetto permette di variare le proporzioni in gas ed aria della miscela tonante.

L'accensore è elettrico mediante due pile o due accumulatori ed un rocchetto d'induzione che lancia la scintilla nell'istante opportuno.

La manipolazione di questo apparatino non presenta alcuna difficoltà.

Due comodi posa piedi permettono al ciclista di restare seduto sulla sella.

L'arresto od il rallentamento si ottengono premendo col piede su una molla che comanda il freno calettato direttamente sull'asse motore.

I gas si scaricano in un tubo a larga sezione ove si dilatano per dileguare il rumore dello scappamento.

Triciclo Phoenix.

Ecco un nuovo triciclo che viene fabbricato in Italia da una delle case più conosciute di Torino, dalla ditta L. Storero.

Le parti di questo motociclo che possono maggiormente interessare i nostri lettori sono la costruzione ciclistica ed il motore.

Esso è della forza di 1 cav. $^3/_4$, ed è della rinomata fabbrica De-Dion Bouton & C., con le recenti innovazioni, delle quali la principale è la sede delle valvole di aspirazione e scarico

racchiuse in una apposita cupola facilmente smontabile ed asportabile per la pulizia od eventuali riparazioni (fig. 169).

Fig. 169.

In riguardo alla costruzione del triciclo Phoenix, la forcella anteriore, a differenza degli altri tricicli, è costituita da due baionette che si rag-

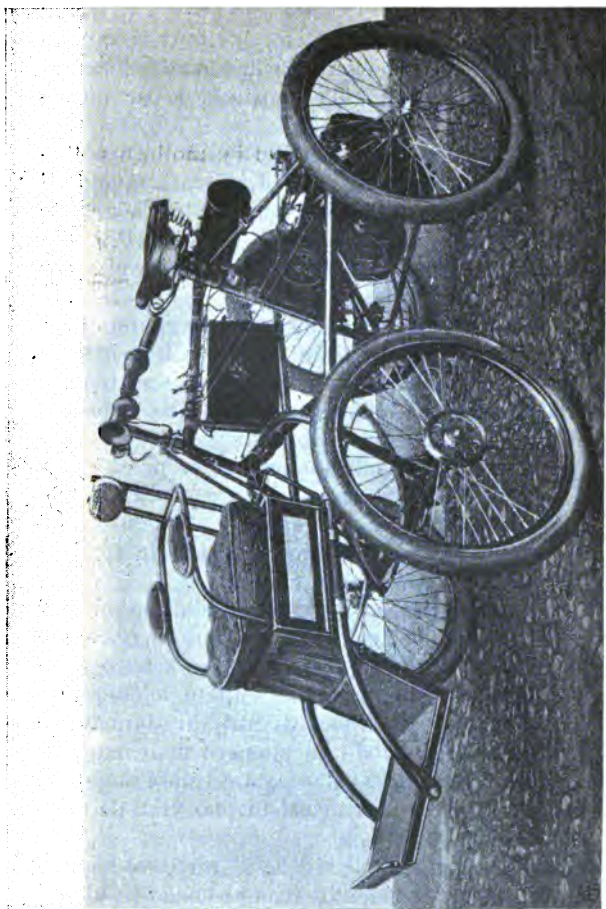



Fig. 170.

gruppano alla parte superiore dello sterzo; sono rinforzate internamente in modo da formare la macchina più rigida possibile e per conseguenza la più scorrevole.

Nel pedaliere sono abolite le molle a nottolino per l'arresto del moto dei pedali, quando il triciclo funziona, disposizione che dava sovente inconvenienti marcatissimi; nel triciclo Phoenix invece vi è sostituito un sistema di leve impossibile a guastarsi.

Tutti i conduttori di motocicli avranno osser vato il rumore speciale dei tricicli a motore proveniente dall' ingranaggio dell'asse motore con la ruota dentata fissa sul perno delle ruote stradali. Su questo triciclo, anche il detto problema è stato risolto felicemente, poichè per mezzo di due viti contrapposte e mediante una ingegnosa disposizione si può avvicinare od allontanare gli ingranaggi in modo da rendere il triciclo perfettamente silenzioso.

Su questa marca Phoenix è stato abolito il ponte al quale viene fissato il motore, come nel triciclo De-Dion, e questo a parer nostro è un vantaggio per la maggiore solidità dell'automobile, essendo gli attacchi fatti direttamente e rigidamente in modo da ottenere una maggior leggerezza e scorrevolezza, tanto che i maggiori premi nelle corse francesi furono vinti da macchine di questo tipo.

Ci vien detto che il sig. L. Storero, col triciclo Phoenix, recentemente, in presenza di alcuni soci dell'*Automobile Club d' Italia,* intraprese

e compì brillantemente, in meno di 20 minuti, la salita di Superga, il che costituisce un vero *tour de force,* essendovi salite di 15 per cento con dislivello totale di oltre 700 metri.

Al triciclo Phoenix in pochi minuti si può adattare un avantreno speciale, in modo da trasformarlo in elegande e comodo quadriciclo sospeso su molle dove la signora più delicata non si troverebbe a disagio (fig. 170).

Il quadriciclo come le vetturette hanno il vantaggio di girare sulle quattro ruote, disposizione che permette sulle strade cattive di poter andare comodamente.

Ingegnose e numerose modificazioni si possono fare al sedile anteriore di questo quadriciclo come per esempio ripiegarlo su sè stesso quando non si ha un compagno nella corsa, toglierlo completamente, sostituendovi una cassa bagaglio od una valigia, ed in tal caso può benissimo servire per viaggiatori di commercio.

Quanto alla velocità del quadriciclo ci viene assicurato che con due persone può superare facilmente la media di 30 chilometri all'ora, il che ci pare possa soddisfare tutta l'esigenza dei più arditi *chauffeurs.*

Treno posteriore per Tricicli automobili.

Questo nuovo apparato, costruito dalla ditta J. Noiray di Grenoble, dà al triciclo la forma d'un quadriciclo in *tandem*, sia pel suo modo di costruzione, come pel sistema d'attacco. I

vantaggi di questo, sugli altri sistemi eseguiti finora, cioè vetturette o avantreni, consistono nel lieve sforzo di trazione che questo treno esige, al confronto di quelli, e nella leggerezza notevole, essendo costituito di una sola ruota. La vicinanza dei due viaggiatori permette di conversare liberamente come sul *tandem*. Il sedile a molle ed i pedali o posa piedi, permettono ad una signora di accomodarsi perfettamente su questa macchina. Il guidone essendo fisso, presenta tutta la sicurezza per eliminare ogni pericolo di caduta, anche alla persona più inesperta.

Allo scopo di sopprimere gli inconvenienti risultanti dalla difficoltà di mantenere l'equilibrio nelle voltate e nelle sinuosità o diversità di livello del terreno stradale, il costruttore ha ideato una ingegnosa articolazione d'attacco, la quale presenta tutta la perfezione di funzionamento per dare ai viaggiatori la sicurezza più assoluta.

Per attaccare il treno posteriore al triciclo, basta metter sui due squadri collocati sul triciclo stesso, la sbarra coi due fermi d'attacco, ed assicurarla colle viti relative. La forma del treno posteriore, è molto comoda, per signora. potendosi disporre sul sedile senza che si porti un costume speciale ciclistico. I due squadri che formano l'attacco al triciclo possono occorrendo servire da porta baglio.

Questa nnova disposizione destinata a rendere più dilettevole una gita in triciclo, avrà il

Fig. 171.

meritato apprezzamento per parte degli amatori di questo genere di locomozione. Il peso del treno posteriore completo coi relativi attacchi al triciclo De-Dion, è di 17 chili, montato su pneumatici Michelin.

Triciclo o Vetturetta Léon Bollée.

Questo Triciclo, come appare dalle figure 172 e 173 si avvicina assai ad una vetturetta per due persone poste una avanti all'altra.

Fig. 172.

In certi casi in cui questa vetturetta è adoperata per uso commerciale il posto della persona davanti è sostituito da una cassa per merci od altro.

Innanzi ed alla destra del guidatore trovasi l'organo comandante la direzione; posteriormente

ed a sinistra trovansi il motore e la leva di manovra; a destra il volante ed il serbatoio di petrolina.

Le ruote sono montate su pneumatici, sendochè in questa vetturetta havvi assenza, di molle come nel triciclo.

Fig. 173.

La sua lunghezza è di $2^{m},50$, la larghezza di $1^{m},20$, lo scartamento 1 metro.

Il serbatoio di petrolina contiene 7 litri di liquido per percorrere 100 km. (fig. 174 e 175).

La petrolina a 700°, esce dal serbatoio *B* pel robinetto *I* e passa nel carburatore *d*, per differenza di livello. Entra poscia in un orificio capillare che rende il liquido in polvere finissima,

che quindi si volatilizza completamente. In tale stato si mescola all'aria regolata da valvola ap-

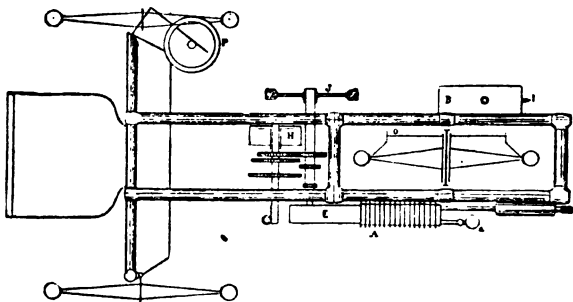



Fig. 174.

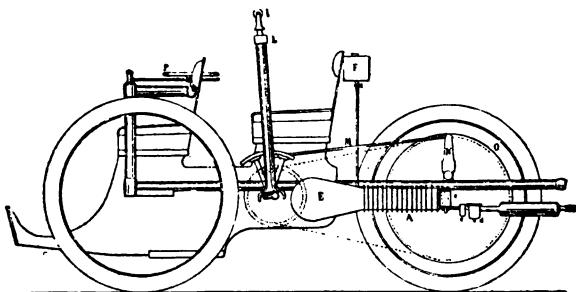



Fig. 175.

posita manovrabile a mano per ottenere una forza esplosiva massima.

L'accenditore a tubo alimentato dal serbatoio

F contenente un litro di petrolina trovasi in *e*.

Il motore come si vede è orizzontale sviluppa la potenza di due cavalli ed il cilindro *A* è raffreddato con alette a risalto. La biella e la manovella si muovono entro la scatola *E* nella quale si versa l'olio, lubrificante tutte le parti in movimento.

Il volante *J*, ha l'ufficio di regolare la velocità d'andamento e sull' albero motore trovasi pure un regolatore a forza centrifuga che agisce sulla valvola di scarico, quando la velocità di reggime aumenta troppo. Tale regolatore non permette velocità superiore a venti chilometri per ora.

I gas bruciati escono dal tubo posteriore a larga sezione.

Un apparato assai ingegnoso permette di arrestare o metter in moto la vetturetta.

L'asse della ruota posteriore che è la motrice, è mobile nel senso di moto avanti, mediante la leva *L* (fig. 175), posta alla sinistra del conduttore, in connessione colla sbarra *M*, che fa muovere la leva *N*.

La leva *L*, si sposta lungo un settore dentato mediante il quale si può arrestare il triciclo.

Il moto dell' asse è trasmesso alla ruota posteriore mediante la puleggia *H* a cinghia sulla puleggia *O*, della ruota, riducendo la velocità dell'asse motore della ruota stradale.

Spingendo invece la leva *L*, avanti, la ruota stradale si trasporta indietro, la cinghia si tende e la vetturetta si pone in movimento.

I cambiamenti di velocità sono ottenuti con tre diversi ingranaggi.

Ad 8 chilometri all'ora si può salire sul 12 per cento; a 15 chilometri solo sul 5 per cento; a 20 chilometri in piano.

I cambiamenti di velocità si ottengono mediante il manubrio *L*.

Per arrestare il motore si appoggia fortemente col piede sul pedale del freno di cuoio che avvolge il volante *J*.

La direzione è ottenuta mediante il manubrio *P*, che permette le svolte più strette.

Per metter in movimento la vetturetta Bollée bisogna prima accendere l'accensore come è prescritto. Quando il tubo è incandescente, si chiude la cassettina a fori dell'accensore, si apre il serbatoio d'essenza *B*, si agita il galleggiante del carburatore, e si fa girare il volante *J*, coll'apposita manovella.

Questa manovella è fatta in modo che si svincola completamente quando poi la vettura è in movimento. Affinchè il motore funzioni bene bisogna provare fino a che si sia trovata una posizione giusta del robinetto d'aria; e notisi che per partire si deve ammettere minor quantità d'aria possibile.

Quando il motore funziona bene si prende posto nella vetturetta, si fa agire la piccola velocità, e tendendo progressivamente la cinghia col manubrio *L*, si regola l'andamento, aumentando in seguito la velocità col cambiamento dell'ingranaggio.

Prima di partire occorre però osservare se tanto il recipiente *B*, quanto *F*, sieno riempiti. Se nel *carter E*, esiste quantità sufficiente di olio lubrificante come pure nell'oliatore automatico e nel cilindro.

Le ruote pure dovranno essere lubrificate e tutti i meccanismi a palline.

Si dovrà pure esaminare se le valvole agiscono bene, e se ogni robinetto è a perfetta tenuta.

Inoltre, nelle discese allentare la cinghia colla leva *L*, ed impiegare, occorrendo, il freno.

Nelle salite quando la velocità diminuisce troppo a rischio di fermarsi, si disinnesta e si fa funzionare la più piccola velocità.

Arrivati al termine della corsa, si ferma anche il motore; tutti i robinetti si chiudono, e così pure l'oliatore.

Accade talvolta che si spegne l'accenditore per urto o per l'aria che lo colpisce troppo violentemente; questa è una delle cause più comuni che produce l'arresto. Osserverassi anche se i giunti del tubo di scarico son ben serrati, perchè i gas esplosi possono spegnere l'accensore.

Queste vetturette stanno tra i motocicli e le vetture automobili. È vero che queste non presentano tutta la comodità delle vetture per l'automobilismo in grande, ma in moltissimi casi queste vetturette-tricicli prestano un servizio comodissimo ed utilissimo.

Come si è visto il motore è assai semplice e

facile a comandare, e le riparazioni diventano di lieve importanza.

Questo è il proto-tipo delle vetturette; cioè quanto esiste di migliore in tal genere di costruzioni, ed è assai desiderabile che queste, ancora poco diffuse tra noi, abbiano a prendere un posto notevole fra le macchine dei nostri automobilisti, come all'estero.

Triciclo Dunkley (fig. 176).

Accenneremo ora al triciclo Dunkley che in Inghilterra ha avuto parecchie applicazioni.

Il meccanismo motore è assai perfetto ed è naturale se si pensa, che esso è un motore a gas d'illuminazione.

La direzione è ottenuta mediante la sbarra a tubi la quale fa deviare la ruota anteriore a forcella. La forma è accurata, ed il peso totale del veicolo non oltrepassa 100 chili.

Le ruote sono di 50 centim.

Il motore dà un rendimento assai elevato, è facile da condurre perchè, a quanto si dice, inizia il moto spontaneamente.

A sinistra trovasi il manubrio del motore. Una bombola di gas illuminante compresso serve per andare 100 chilometri.

Consumato questo gas occorre ricambiare la bombola che si manda all'officina del gas d'illuminazione a riempire.

L'impiego del gas illuminante compresso non

presenta alcun pericolo, poichè, tutti sanno, che

Fig. 176.

un'applicazione di questo genere, è già in uso sulle ferrovie per illuminare i vagoni.

Il motore sviluppa due cavalli, ma pei casi più usuali non occorre che un cavallo e mezzo.

Il motore fa 300 giri al minuto, non dà scosse nè odore disgustoso.

La duchessa di York possiede uno di tali tricicli e ne è soddisfattissima.

Triciclo Loyal a motore orizzontale.

Il motore del triciclo Loyal è a due cilindri, a due tempi, cioè, dà un colpo di stantuffo utile ogni giro, ma presenta però le fasi caratteristiche del motore a 4 tempi. Esso è orizzontale a due cilindri accoppiati sullo stesso albero motore a manovelle a 180 gradi. Le valvole di scarico come quelle d'ammissione dei cilindri sono automatiche ed agiscono semplicemente per pressione e contropressione. Non c'è bisogno di camma nè di eccentrici, donde ne deriva riduzione di peso e semplicità grandissima.

La miscela esplosiva è aspirata dal carburatore, nella corsa successiva è compressa. Alla fine della compressione il tubo incandescente produce lo scoppio che spinge lo stantuffo fino a che abbia sorpassato l'orifizio della valvola di scarico che si apre colla pressione interna e lascia evacuare in parte i gas bruciati, perchè lo stantuffo continuando la corsa e producendo un certo vuoto nel cilindro fa penetrare nell'interno nuova aria carburata la quale nella successiva corsa viene compressa ed alla fine di questa al punto morto si produce altra detona-

zione. I due cilindri agiscono alternatamente così che si ha un impulso motore ogni giro.

La potenza è di 2 cavalli; il consumo di petrolina è da 150 a 200 gr. per cavallo e per ora.

La casa costruisce motori di questo tipo di maggior forza addatti per vetture automobili.

La Tri-vetturetta Boyer.

Una forma di triciclo-vetturetta analogo alla Dunkley, molto apprezzata dagli automobilisti

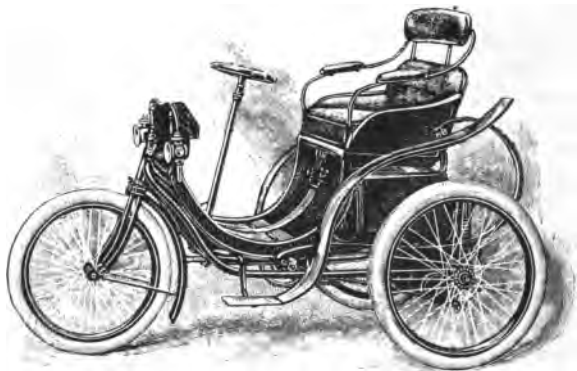



Fig. 177.

è quella costruita dalla casa Boyer & C., la quale dimostra l'indirizzo desiderato dai *chauffeurs*.

È incontestabile che il triciclo a motore non è un apparato da potersi convenientemente impiegare quando la stagione è piovosa e le strade sono brutte; ed è pure indiscutibile che sul triciclo non si sta troppo comodamente.

La casa Boyer & C. costruisce perciò la Tri-vetturetta ad un solo posto (fig. 177).

Questo veicolo si mette in moto come un triciclo a benzina, e presenta il vantaggio che il guidatore può star seduto sopra un comodo cuscino protetto dal fango e dalla polvere.

La direzione è operata mediante un volantino. Il freno è dato da una leva a mano e da un pedale, e tutto lo scheletro del veicolo è sospeso su molle a *C*, ed è formato di tubi inflessibili.

Tipi consimili a questa Tri-vetturetta, son costruiti dalla « Societé des Automobiles et Automobilettes « Rheda » di Saint-Cloud.

Automobiletta Boyer.

Dalla Tri-vetturetta ora descritta è derivata l'automobiletta costruita dalla stessa casa Boyer &·C, quando si desidera viaggiare in due persone.

L'automobiletta è una elegante vettura di piccola dimensione (fig. 178) montata su quattro ruote, che può correre tanto alla velocità di 30 chilometri all'ora, come a 10 chilometri, essendo munita di due velocità.

Per metterla in moto non si ricorre ai pedali come nella Tri-vetturetta, ma si fa girare il

volantino del motore, come si usa per quasi tutte le vetture automobili.

Il consumo di combustibile è assai ridotto ancora di più che per la vettura di maggiore potenza, anche percorrendo sulle salite.

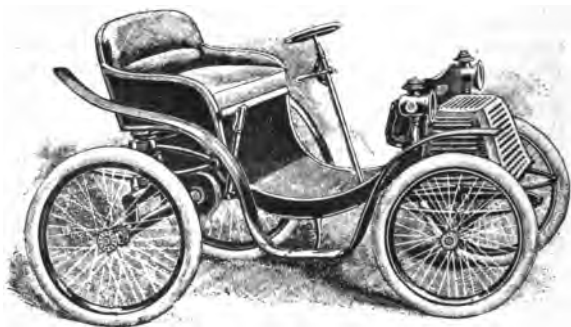



Fig. 178.

Tipi consimili alla presente vetturetta, son costruiti dalla Società di Vetture automobili degli Stabilimenti Decauville ainé di Petit-Bourg — da Ph. Marot Gardon & C. di Parigi.

Cause principali di funzionamento irregolare nei motocicli.

In tutti questi motocicli quando il motore non dà esplosioni regolari, il primo organo da visitare è l'accensore elettrico, perchè quasi sempre è questo la causa delle irregolarità. — Nei motori De-Dion, Bouton, occorre, anzitutto, as-

sicurarsi se le scintille scoccano perfettamente ad ogni contatto dell'interruttore. A tal uopo, se trattasi d'un triciclo, si mette l'impugnatura sull'indice di marcia; quindi levando la scatola che ricopre l'interruttore, si fa girare l'asse del motorino, fino a che il martello dell'interruttore stesso, viene a trovarsi sulla scanalatura della camma. Allora si stacca il filo conduttore avvitato sulla capsula d'accensione e si avvicina la sua estremità metallica ad un punto qualunque del motore, mentre coll'altra mano si fa vibrare l'interruttore. Se il circuito è perfetto devono scoccare delle scintille fra l'estremità del filo di rame e la superficie metallica del motore. Non verificandosi scintille il circuito è interrotto.

Ma oltre a ciò occorre provare la capsula d'accensione. Si rimette allora l'estremità del conduttore entro il serrafilo della capsula, poi coll'altra mano si muove l'interruttore; allora levando il bottone superiore alla valvola di scarico, si può vedere se fra gli estremi dei fili di platino della capsula, scocca la scintilla regolarmente. Non verificandosi scintilla bisogna smontare la capsula, per osservare se i due estremi del filo di platino si trovano alla distanza prescritta di un millimetro, e se la porcellana sia screpolata od il conduttore centrale non sia più isolato dalla porcellana col relativo cemento.

Verificandosi irregolarità di scintille, può essere causa un filo interrotto od un contatto non bene stretto nel serrafilo, oppure, in fine, che le pile a secco, o gli accumulatori non forni-

scano più la quantità di corrente necessaria. Occorre osservare anche se tutte le viti dell'interruttore sono ben serrate, se il contatto della molla dell'interruttore è ben pulito dall'olio che eventualmente può scorrervi, se la molla agisce bene, ed in fine se tutti i fili conduttori non sono interrotti. — Se dopo verificato, tutto questo si trova regolare, ed ancora la scintilla non appare, allora bisogna convincersi che le pile sono usate ed inservibili.

Si può constatare la quantità di corrente fornita da una pila mediante l'*Amperometro*, i cui poli messi a contatto con quelli della pila devono produrre la deviazione nell'indice, di un minimo di 2 *ampères* e $^1/_2$.

Quando le pile a secco sono nuove l'amperometro segna 5 a 6 *ampères*. Le pile servono per 5 a 6 mila chilometri di strada. — L'energia elettrica negli accumulatori è misurata invece col *Voltametro*, strumento che non può servire per misurare le pile.

Anche l'impugnatura sinistra che forma chiusura del circuito, può esser guasta nel contatto. in tal caso occorre smontarla, ripulirla e rimetterla in ordine serrando bene le viti.

Altre cause che impediscono la partenza possono essere, una non perfetta carburazione dell'aria, oppure la benzina di densità superiore a 680°. Superando tale densità la benzina non si evapora facilmente e non può carburare l'aria colla dovuta facilità. Notisi, che un litro di tale benzina rettificata, non deve pesare più di 680 gr.

VETTURE ELETTRICHE

CAPITOLO XXI.

Vetture elettriche.

Non possiamo a meno di menzionare le vetture funzionate da motori elettrici, le quali fino a poco tempo fa tante illusioni produssero fra gli automobilisti.

Qualunque apparato capace di trasformare l'energia elettrica in lavoro meccanico continuato chiamasi motore elettrico. E così pure qualunque generatore meccanico di elettricità a corrente alternata, diretta o continua è suscettibile, per inversione, di costituire un motore elettrico. In pratica però si usano solo le macchine a corrente diretta ed a corrente continua.

Cristiano Oersted Danese nel 1819, scoprì il fatto che una corrente elettrica attraversando un filo in prossimità d'un ago magnetico, lo devia dalla linea del Nord. In altri termini la scoperta consiste in ciò, che una corrente elettrica ed un magnete esercitano una influenza naturale uno sull'altra. Questo semplice esperimento primordiale è in sintesi, la dimostrazione del principio fondamentale dei motori

elettrici, ed inversamente, delle macchine dinamo elettriche.

Tutti i motori elettrici esistenti non sono altro che dirette applicazioni di questo principio nelle industrie.

Il conduttore mobile può avere disposizione di parecchi fili o sbarre di rame dritte o può anche essere in forma di rocchetto od altro. In ciascuna di queste variate forme il principio operativo resta sempre il medesimo; cioè limitato all'azione mutua tra il magnete e la corrente elettrica.

Nelle applicazioni agli automobili, al magnete è sostituito un potente elettromagnete inducente, e la corrente è fornita da accumulatori.

Il primo motore elettrico a bobina con collettore, fu quello inventato dal prof. Pacinotti da Pisa, che egli costruì nel 1861, con anello magnetico d'induzione, a corrente continua senza invertitore del genere, che poi Gramme seppe rendere industriale.

Il motore elettrico, in genere, è costituito di due parti principali indispensabili; l'armatura e l'elettromagnete induttore. L'armatura ha forme diverse; dalla forma più semplice con sezione a doppio I, a quella ad anello Pacinotti-Gramme, prototipo di tutte le armature annullari, da cui si son sviluppati tutti gli altri tipi di armature in voga. L'armatura Pacinotti-Gramme vien ricoperta di fili in rame isolati, ravvolti a spirale intorno all'anello di fili di ferro dolce.

La fig. 179 mostra in sezione un motore elet-

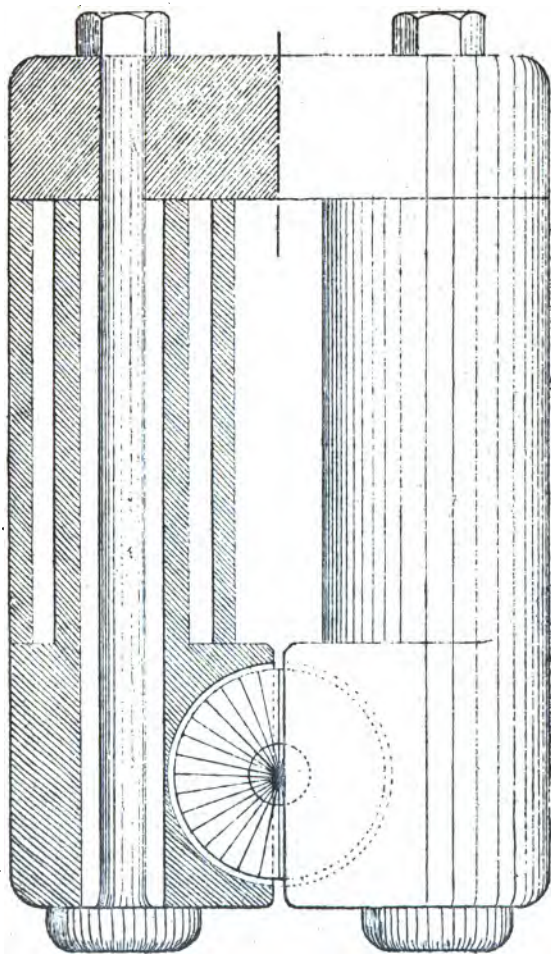



Fig. 179.

trico nel quale per aumentare le linee di forza del campo magnetico, utilizzando la permeabilità del ferro dolce, si è pensato di sovrapporre ad ogni strato di filo di rame un cilindro di ferro dolce. Il campo magnetico così ottenuto. è assai uniforme e potente di guisa che pel motore elettrico si utilizza assai bene il potenziale.

Lanciando una corrente derivata da uno sorgente qualsiasi o da un accumulatore addatto, attraverso i fili ravvolti sull'armatura nel senso dovuto, la stessa armatura si mette a girare rapidamente.

Tale rotazione è dovuta all'azione esercitata dal campo magnetico dell'elettromagnete sull'armatura. Una disposizione speciale regola le correnti, in modo che essa circolando lungo le spire a destra od a sinistra, diventa sempre nello stesso senso.

Si dimostra matematicamente che il modo col quale un motore perfetto utilizza l'energia elettrica della corrente, dipende dal rapporto esistente fra la forza contro-elettromotrice sviluppata dall'armatura del motore e la forza elettromotrice della corrente fornita dall'accumulatore che lo alimenta.

Non esiste alcun motore capace di trasformare in lavoro utile, la totalità della corrente che riceve, perchè è impossibile costruire macchine senza resistenza elettrica; ed ogni qual volta che una resistenza si oppone alla corrente, una parte di energia di tale corrente è consumata in riscaldamento dei fili.

Chiamiamo E, l'energia elettrica totale sviluppata in un minuto secondo da una corrente, ed ε, la parte di detta energia utilizzata sul circuito in lavoro; allora tutto il resto dell'energia della corrente, ossia

$$E - \varepsilon$$

sarà speso in riscaldamento inutile sulle resistenze.

Ma volendo far funzionare il motore nelle migliori condizioni di economia, è chiaro che bisogna ridurre quanto possibile questa perdita in calore; cioè occorre fare in modo che il valore di ε, si avvicini quanto è possibile ad E.

Si dimostra matematicamente che il rapporto fra l'energia così utilizzata e l'energia totale spesa, è eguale al rapporto della forza contro elettromotrice del motore, alla forza elettromotrice dell'accumulatore che fornisce la corrente.

I motori elettrici impiegati per azionare automobili in generale sono alimentati da accumulatori.

Per disporre un motore nelle migliori condizioni, si fa funzionare il motore e si misura l'intensità della corrente; si fa girare il motore fintantochè l'intensità diminuisce della metà e si mantiene la velocità corrispondente a tale nuova intensità. La potenza prodotta in tal caso è massima ed il rendimento è del 50 per cento. Lasciando girare il motore più lesto, si aumenta il rendimento e si diminuisce il lavoro prodotto

per unità di tempo. Per una stessa potenza a diversa velocità, l'andamento più rapido corrisponde sempre al miglior rendimento elettrico.

Vi sono in commercio motori operanti a velocità costante. Quando cioè s'impiegano macchine a campo magnetico molto intenso e si

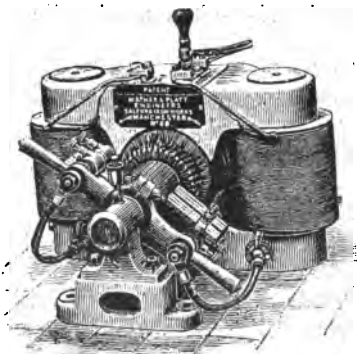



Fig. 180.

mantiene costante la differenza di potenziale ai poli.

I motori elettrici tipo *Manchester* (fig. 180) con 100 Volts ai poli, velocità di 1800 giri, danno la potenza di 2 cavalli;

con	50	Volts	e 1700	giri si hanno	2	Cav. $^1/_2$
»	50	»	e 1500	»	5	»
»	50	»	e 1200	»	4	»
»	50	»	e 1000	»	3	»
»	100	»	e 1100	»	10	»
»	100	»	e 900	»	8	»

Tali cifre corrispondono a funzionamenti di lunga durata. Per servizi interrotti la potenza al freno può essere aumentata del 50 %.

I motori *Hopkinson* (fig. 181) sono calcolati per funzionare a 100 Volts utili.

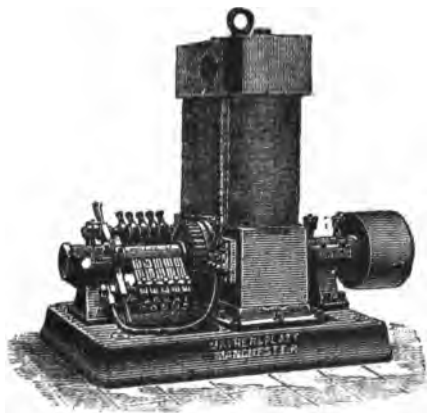



Fig. 181.

Difatti, a

1350	giri al minuto	p. danno	12	Cav. vap.	
1100	»	»	9	»	
500	»	»	5	»	

Altri motori di tipo verticale (fig. 182 e 183); ad anello Gramme, induttori senza poli conseguenti, lavorano ad intensità ed a potenziale costante.

Nei motori elettrici in generale, per diminuire

le perdite di rendimento dovute alle resistenze

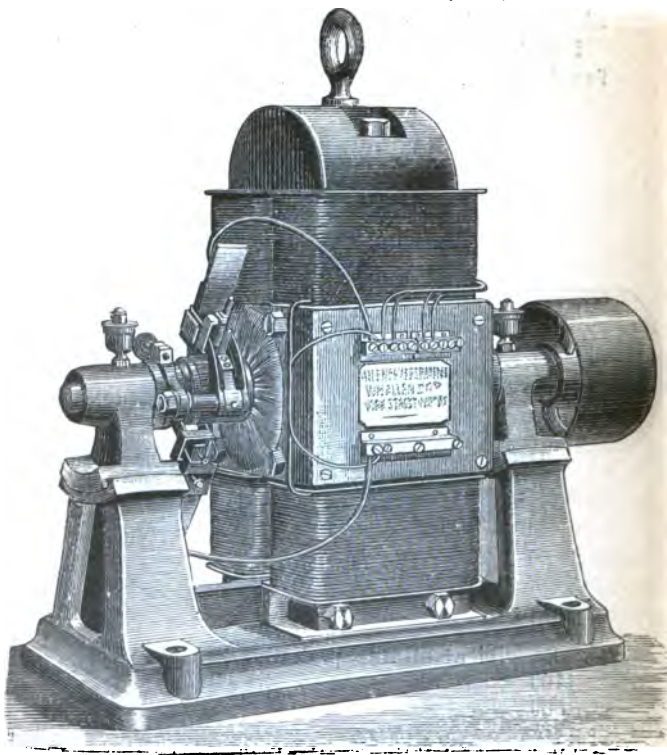



Fig. 182.

dei conduttori del magnete, occorrerebbe co-

struire i motori con fili a sezione molto grande.

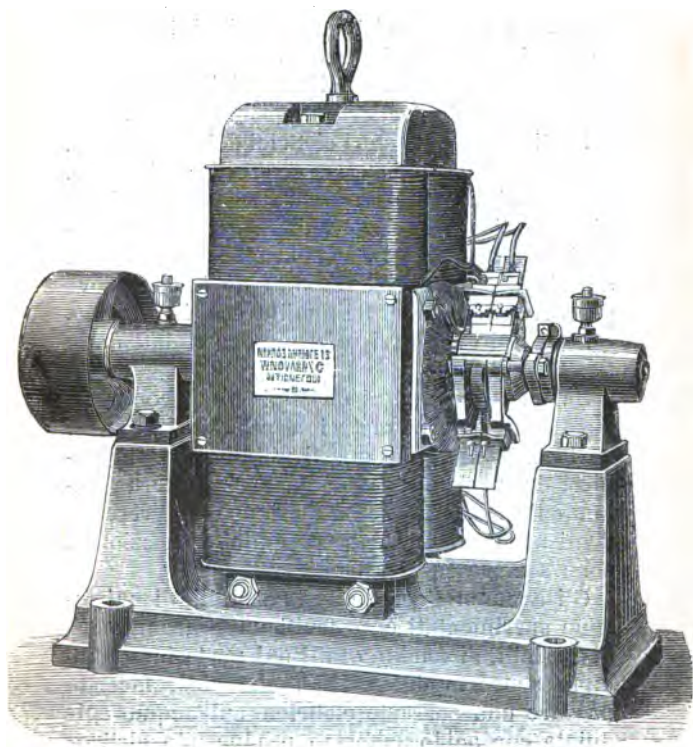



Fig. 183.

Ciò, in definitiva, si risolverebbe in aumento

Fig. 184.

nelle dimensioni del motore e quindi nel suo peso morto, onde ottenere un buon rendimento che in certi casi può arrivare fino al 97 per cento. Un motore elettrico è quindi tanto più economico quanto è pesante.

Ma per gli automobili il peso del motore elettrico ha una importanza di primo ordine.

Praticamente i motori elettrici del commercio, non danno più dell'85 per cento di rendimento, ed esso diminuisce rapidamente quando si ha bisogno di ottenere dal motore una potenza superiore alla sua potenza normale, la qual cosa accade spesso sopra un automobile che deve percorrere strade ora in salita ora in discesa.

Altri tipi di motori orizzontali son dati dalle fig. 184 e 185.

Sul peso dei motori elettrici in confronto col peso degli odierni motori a petrolio spesso si verifica il fatto, che questi ultimi sono più leggieri dei primi; senza contare che per un automobile i motori elettrici esigono la presenza degli accumulatori che per quanto perfezionati sono sempre assai pesanti.

Gli accumulatori o pile invertibili, di cui furono sperimentati e costruiti un gran numero di modelli, si fondano tutti sul medesimo principio scoperto dal Planté, che cioè, facendo passare una corrente elettrica sull'acqua acidulata con acido solforico producendo elettrolisi, fra due lamine di piombo, l'elemento in tal modo costituito, rende in seguito una buona parte dell'energia elettrica impiegata a produrre l'elettrolisi stessa.

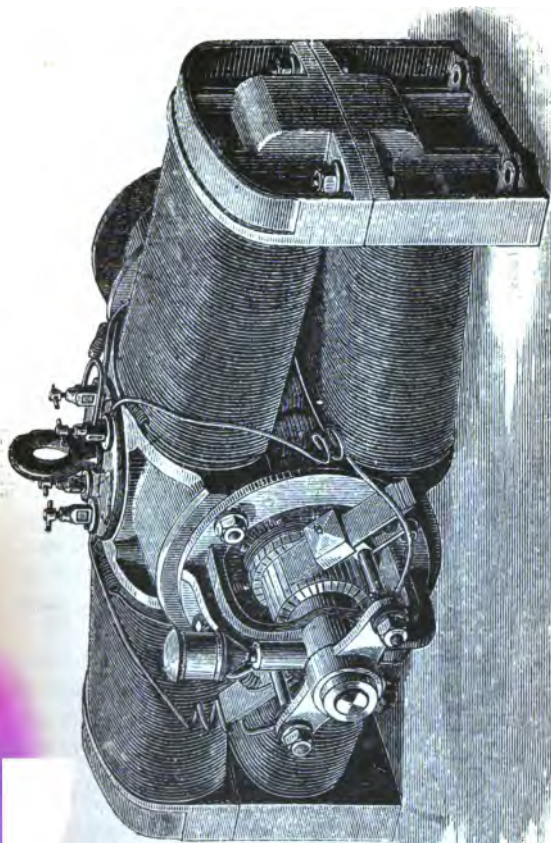



Fig. 184.

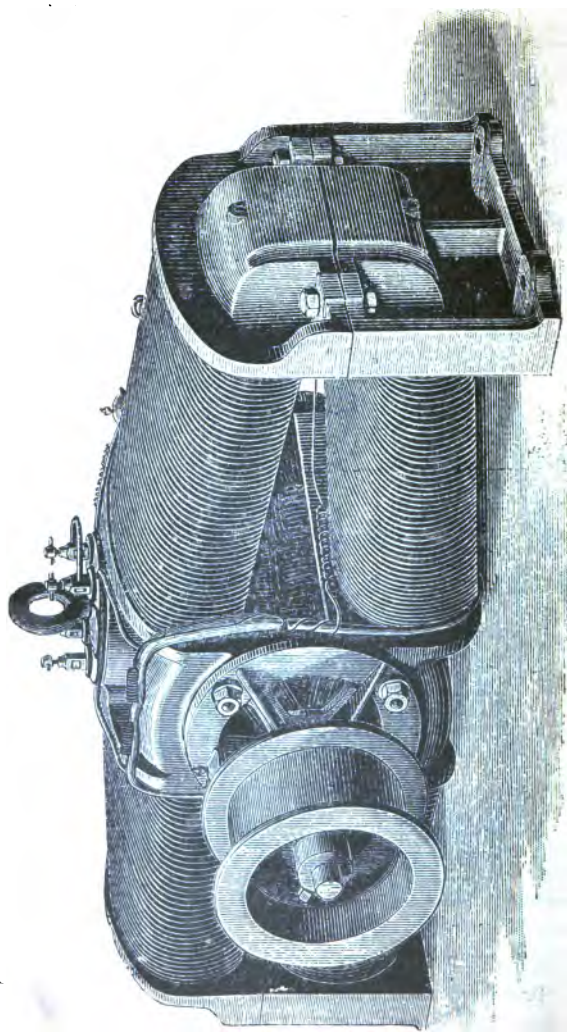



Fig. 185.

Il piombo, immerso in soluzione d'acido solforico, conviene perfettamente alle azioni di carica e scarica successive. I saggi fatti per sostituire il piombo col rame e con lo zinco, non hanno dato fino ad ora buoni risultati pratici.

Gli accumulatori formati con lamine di zinco, non conservano lungo tempo la carica. Gli accumulatori a lamine di zinco e rame immerse in soluzione di potassa caustica promettono buoni risultati dal lato della leggerezza ossia della capacità specifica e rendimento.

In fine gli accumulatori industriali presentemente in commercio non rendono più dell'85 per cento dell'energia elettrica accumulata nella carica. Essi si guastano facilmente se applicati sopra un veicolo, si scaricano facilmente al minimo contatto, ed obbligano a ricorrere ad una stazione elettrica, quando necessariamente occorre di ricaricarli.

Per tutto ciò non crediamo punto all'avvenire di essi pei motori elettrici applicati sulle vetture automobili odierne.

Parecchie case in Francia, Inghilterra ed America si son dedicate alla costruzione delle vetture elettriche.

Presentiamo qui i diversi tipi più noti.

La Società delle vetture elettriche di Parigi, costruisce ogni tipo di vettura; dai *Cupés* ai *Mylords, Phaetons, vetture pel commercio* e *vetture da piazza.*

Le vetture elettriche di questa casa (fig. 186, 187 e 188) sono state studiate e costruite in vista

Fig. 186.

Fig. 187.

d'un uso pratico potendo presentare reali vantaggi economici. La semplicità dei meccanismi, la sicurezza ed il funzionamento economico sono le doti vantate da questa casa.

La Compagnia generale dei trasporti automo-

Fig. 188.

bili di Parigi, costruisce vetture del sistema Jenatzy (fig. 189).

Questa vettura in ordine di marcia, pesa 1662 chili, compreso il conduttore, potendo portare un carico utile di 140 chili. Le ruote anteriori del diametro di 80 centim. sono semplicemente portanti, le posteriori di 1 metro sono motrici.

Il motore elettrico è collocato nella cassa posteriore del *Cupé*.

La casa Jeantaud, fabbrica vetture elettriche da 1 posto a 20 posti. La vettura (fig. 190) è un *Cab*, tipo Inglese. Gli accumulatori sono disposti

Fig. 189.

nella cassa anteriore, sulle ruote davanti che sono ruote portanti. Le posteriori motrici hanno il diametro di 1 metro.

Il motore elettrico agisce su queste ruote mediante ingranaggio ed è disposto sotto la cassa viaggiatori. Le variazioni di velocità della vet-

Fig. 190.

Fig. 191.

tura son date da variazioni corrispondenti del motore elettrico. Peso del *Cab*, 1270 chili.

Il *Landaulet* Jeantaud (fig. 191) è la vettura più elegante di questa casa.

Il suo andamento è affatto silenzioso, ed il peso è di 1520 chili, potendo portare un carico utile di 150 chili.

Questo tipo di Landaulet è adottato dalla Compagnia generale delle vetture di Parigi.

È verissimo che le vetture automobili elettriche, capaci di girare per qualsiasi strada rotabile, hanno sempre destato negli automobilisti ed amatori le più lusinghiere speranze. In effetto però queste belle lusinghe non hanno finora avuto alcuna conferma pratica d'ordine generale.

Le vetture elettriche addottate dalle Compagnie Parigine, che abbiamo descritto, percorrono solo la città ed hanno itinerari fissi; trattandosi di costruire vetture addatte per qualsiasi genere di strada in campagna, si vede subito che il problema è assai più difficile a risolvere, tanto che fino ad ora, nessuna vettura elettrica fu applicata in lunghi percorsi, come vengono applicate le automobili a petrolio.

In primo luogo le cause di tal difetto s'indirizzano al motore elettrico, il quale presenta perdite inevitabili di energia.

Anzitutto, una parte d'energia elettrica si trasforma in calore sui fili dell'anello indotto, ed anche sui fili dell'induttore o degli induttori formanti il campo magnetico; poi si hanno per-

dite dovute alla variabilità della magnetizzazione dell'indotto, il quale sottoposto, com'è nei motori, a magnetizzazioni, successive o di senso contrario, durante il movimento rotativo, genera le correnti di Foucault; ed in fine le perdite dovute all'isteresi od inerzia del ferro dolce a cambiare continuamente il punto di magnetizzazione. — Tanto l'una come l'altra di queste cause sottraggono energia elettrica generando calore.

Benchè tutte queste cause di perdita, si possano diminuire calcolando tutto il motore nelle dovute proporzioni, cioè assegnando ai fili conduttori dell'armatura e dagli elettromagneti, le sezioni proporzionate, non si può arrivare ad un rendimento elettrico elevato. Diffatti aumentando nella dovuta misura le dimensioni dei conduttori si arriva ad un motore che può dare il 98 per cento di rendimento, tutto però a scapito della sua leggerezza; ne viene da ciò che un motore elettrico è tanto più economico quanto più è pesante.

Ora è chiaro che per un automobile elettrico già caricato del peso enorme degli accumulatori, l'impiego d'un motore riesce sempre più inaddatto, dovendo essere il lavoro speso nella trazione proporzionale al peso trainato.

I motori elettrici dell'industria sappiamo che non danno più dell'80 per cento di rendimento, ma esso diminuisce rapidamente, come si è detto, quando la necessità d'una salita o l'aumento dello sforzo di trazione esigono la produ-

zione di potenza o di velocità superiore alla normale. In viaggi per le strade carrozzabili ordinarie, l'automobile si trova spesso in questo caso, ed allora riesce evidentissimo praticamente l'imperfezione della vettura elettrica.

Non bisogna considerare soltanto che l'apparecchio funzioni comunque sia, ma bisogna che esso funzioni economicamente per poter assicurare il suo avvenire.

In quasi tutti i casi pratici il motore elettrico pesa sempre di più di un motore a gas di petrolio; la pratica conferma pienamente anche questo fatto.

Inoltre, per la maggiore diffusione delle vetture elettriche, esiste un inconveniente fondamentale il quale basta da solo a rendere la vettura elettrica un meccanismo impossibile ad essere usato nella maggior parte delle occasioni in cui si applicano le vetture a petrolio.

Gli accumulatori, ecco il grande ostacolo! — Questi apparecchi, essendo formati, come è noto, di lastre di piombo, hanno un peso che da soli, talvolta, supera quello dell'intiera vettura a petrolio, compreso il carico utile dei viaggiatori. Inoltre la forza elettromotrice necessaria per caricare ciascun elemento d'accumulatore è sempre di 2 *Volts* e 50; ma alla scarica non si ottiene più di 2 *Volts* e 10. Ecco dunque altra perdita di rendimento.

Riepilogando quindi, le perdite di energia elettrica fornita dalla Dinamo dell'officina elettrica caricante gli accumulatori, sommano al 20

per cento, sugli accumulatori, più 10 per cento sul motore elettrico, resta quindi un utile di 60 per cento.

Questo 60 per cento raffrontato al rendimento della Dinamo dell'officina elettrica, la quale al massimo può dare il 90 per cento; sul lavoro meccanico fornitogli, conduce alla deduzione, che il lavoro raccolto sull' asse del motore elettrico della vettura, non è che il 54 per cento del lavoro prodotto dal motore a petrolio.

Una vettura elettrica, per poter circolare diverse ore alla velocità di 30 chilometri all'ora senza ricaricare gli accumulatori, è necessario che porti con sè tale numero di elementi il cui peso è di molto superiore a quello della vettura stessa.

Ne consegue che quasi la metà dello sforzo di trazione è speso unicamente per trainare il peso morto del veicolo.

La ricarica degli accumulatori che deve esser fatta dopo ciascun giorno di lavoro, costituisce un perditempo notevolissimo, occorrendo per la ricarica, maggior tempo che non per la scarica. Occorre quindi un grande impianto, ed una serie doppia di elementi, affinchè, intanto che gli uni si scaricano sulla vettura, gli altri vengono caricati all'officina.

Supponiamo ora di dover calcolare quale dovrà essere il peso di accumulatori addatti per una vettura a due posti, che deve correre alla velocità media di 20 chilometri all'ora.

Se la strada non è che di media viabilità, potrassi valutare la potenza di trazione per due persone a 2 cav. ½, cioè, essendo il rendimento del motore dell'80 per cento, gli accumulatori dovranno fornire la potenza di 3 cavalli. Ora è noto che gli accumulatori addatti per vetture automobili pesano circa 80 chili per cavallo-ora, tutto compreso. Supposto che la durata del percorso a 20 chilometri, sia di 5 ore, il peso necessario in accumulatori, è dato da $80 \times 5 \times 3 = 1200$ chili; questo peso è veramente enorme per una vettura a 2 posti.

Occorre notare ancora, che in causa dello sforzo massimo dell'avviamento, che è maggiore di quello occorrente lungo il percorso, il motore per avviarsi deve vincere le resistenze che si oppongano al moto dei singoli organi e l'inerzia di tutta la massa, a cui si aggiunge, che per montare le salite è presumibile che il peso su esposto debba essere ancora aumentato.

Volendo anche ammettere che la potenza di 2 cavalli sia sufficiente, si avrà, $80 \times 5 \times 2 = 800$ chili di peso morto in accumulatori, a cui devesi aggiungere il peso del motore elettrico, del reostato e degli accessori, il che formerà un totale di circa 1000 chili di solo peso morto a trainare.

Aggiungasi il peso del veicolo in sè (cassa viaggiatori, ruote, ecc.) e vedremo ove si arriva per poter avere una vettura capace di circolare 5 ore di seguito a 20 chilometri all'ora, ossia per 100 chilometri.

Cogli accumulatori attuali, anche i più leggieri, e peggio ancora colle pile, è dunque impossibile allo stato presente di poter ottenere dalle vetture elettriche gli stessi risultati e gli stessi servigi forniti dalle vetture a petrolio. Quando si sarà trovato un accumulatore leggiero od un generatore potente, non dispendioso, l'avvenire della vettura elettrica sarà indubbiamente assicurato.

CAPITOLO XXII.

Servizi in cui sono usati i motocicli.

Le biciclette semoventi, le vetturette Bollée, i tricicli, che appena apparsi in commercio, sembrava dovessero servire unicamente allo *sport,* ora vengono utilizzati in molti bisogni della vita usuale.

I viaggiatori di commercio hanno già iniziata l'adozione di biciclette e di tricicli automobili come veicoli di trasporto personale rapido, muniti del loro bagaglio che trasportano da un paese all'altro, assai più comodamente che colle vetture a cavalli.

Essi se ne partono al mattino per rientrare in città la sera, dopo aver visitato i clienti, soddisfatti degli affari conchiusi in breve tempo e ben felici d'aver trovato modo, colla rapidità, di

raddoppiare i loro affari, visitando direttamente i corrispondenti.

È cosa vecchia, che le vetture a cavalli pei viaggiatori diretti ai piccoli centri sono assai più costose dei veicoli a motore, ed hanno l'inconveniente d'andare a lor comodo; senza contare poi gli incidenti che possono accadere lungo il viaggio.

I motocicli invece vanno direttamente alla mèta senza perder tempo, ed ecco che da ciò risulta il grande vantaggio di questa locomozione.

Inoltre, le biciclette, come tutti sanno, son già state applicate all'esercito, e la fanteria montata è un fatto compiuto da qualche tempo utilmente per tutte le nazioni.

Riconosciute le utilità della locomozione automobile individuale è facile e con ragione fondata che anche i governi, i quali sono all'avanguardia di tutte le cose utili per l'esercito, organizzino delle squadre di staffette d'informazione per le tattiche di guerra, montanti biciclette automobili.

Questo sarà tanto più facile quando la bicicletta automobile sarà perfezionata ancor di più.

Ci consta pure che anche in Italia, al Ministero della Guerra si sta studiando e sperimenmentando l'applicazione degli automobili nell'esercito.

Gli allenatori troveranno un gran sollievo alle loro fatiche, servendosi di biciclette automobili nell'allenamento ciclistico dei corridori,

sulle piste e nelle corse su strade a lunghi percorsi.

I galoppini postali e telegrafici foresi, potranno con vera utilità servirsi di tali veicoli.

I medici condotti possono ritrarre un utile rilevante, dall'uso dei motocicli o delle vetturette automobili nelle campagne, come oggi sono impiegate a quest'uso le biciclette. E per questa applicazione si rivela subito quanta utilità possa evere l'automobile odierno.

Diffatti pei medici dei comuni di campagna, che in generale hanno l'obbligo di mantenersi un cavallo ed in talune regioni anche due, non bastando un solo, risalta immediatamente l'economia realizzata mediante l'automobile.

Facendo un confronto della spesa occorrente per la trazione animale, contando tutte le spese compreso l'ammortamento del capitale; con la vetturetta automobile, si osserva che il confronto torna tutto a vantaggio di quest' ultimo.

Nella maggior parte dei casi il medico forese non compie meno di 30 chilometri al dì, e in molti casi ha bisogno di farne 40. Emerge da ciò la necessità di due cavalli pel ricambio. Compilando quindi un bilancio preventivo annuale di confronto si ha:

Costo di 2 cavalli.	L. 1600
Costo della vettura, finimenti, ecc. . . .	» 600
	L. 2200
Costo della vetturetta automobile a 2 posti o triciclo	L. 2500

Spese di manutenzione della trazione a cavalli:

Mantenimento di 2 cavalli per 365 giorni	L.	700
Cocchiere	»	700
Ammortamento capitale d'impianto 10 per 100 su 2200	»	220
Spesa annuale perenne	L.	1620

Spesa manutenzione della trazione maccanica:

Benzina a 5 cent. per chilom. supponendo una media di 30 chilometri al di .	L.	525
Ammortamento capitale d'impianto e riparazioni ai meccanismi, 10 per 100 su 2500.	»	250
Spesa annuale perenne	L.	775

Da tutto questo chiaro risulta che se la spesa d'impianto della trazione a cavalli è in questo caso minore della spesa d'impianto della trazione automobile; la spesa di manutenzione o di funzionamento annuale è assai maggiore per la trazione animale (L. 1620) in rapporto all'altra (L. 775).

Inoltre si sa per prova, che, un cavallo sottoposto al lavoro medio perenne di 30 chilometri al di, non può durare più di 4 anni a tal fatica; mentre l'automobile meccanico può durare molto di più del doppio quando è ben conservato.

Queste considerazioni generiche potranno, è

sperabile, esser tenute in buon conto dai sanitari campagnuoli in genere e dai viaggiatori di commercio.

Insomma, in questa fine di secolo in cui tutto cammina a grande velocità, moltissime possono essere le circostanze speciali in cui sono applicabili gli automobili per usi utili, all'infuori dello *sport*.

Time is money... for business; quest'antico proverbio inglese è penetrato dappertutto nel mondo; è quindi un portato naturale del progresso di questo secolo tanto laborioso d'applicazioni su vasta scala, in tutto ciò che può far risparmiare tempo nei viaggi, che questa innovazione trionfi, dove la ferrovia od il tram a vapore non è ancora potuto penetrare.

Di tutti gli automobili quello che avrà vita più proficua sarà la bicicletta semovente perfetta.

Questo veicolo leggiero, l'unico che possa gareggiare con la bicicletta che è omai cosa vecchia, quando avrà raggiunto l'apice del suo totale perfezionamento, non avrà alcun veicolo che con esso possa competere.

Ed è da augurarsi che, seguendo il desiderio di quest'epoca frettolosa in tutto, avvenga in breve tempo questo apogèo dell'automobilismo individuale.

CAPITOLO XXIII.

Pregi e difetti della locomozione automobile in bicicletta.

Sui pregi e sui difetti di questo genere di locomozione, vi sarebbe molto a dire, perchè, come di tutte le novità anche questa ha i suoi apostoli ed i suoi detrattori, che cercano d'aver ragione ciascuno a modo suo sull' utilità ritraibile.

Il pubblico che cerca sovratutto i vantaggi pratici delle invenzioni moderne, non curandosi mai o quasi delle loro teorie, dopo tante discussioni non si è ancora dato ragione dell' utile reale che si può ottenere dall' automobilismo individuale.

È evidente che l'automobilismo personale presentemente è ancora nel periodo d' iniziativa; perchè anch'esso, come tutte le più grandi e le più modeste applicazioni della vita, ha bisogno d'un certo tempo prima di entrare nell'uso comune e di affermare la sua proficua vitalità.

Su questo tema, può dirsi con fondamento di realta, che per le lunghe distanze l'automobilismo individuale è utilissimo, mentre poi non presenta tali pregi per le brevi distanze.

È questa una fra le tante ragioni, per cui buona parte del pubblico, che non ha ricevuto

ancora un utile diretto dall'automobilismo, non dimostra alcuna simpatia nè alcuna attrattiva per questa branca dello *sport*.

Occorre in fine che l'automobilismo individuale risponda veramente ai bisogni della vita; occorre che tanto l'operaio, il campagnuolo, l'impiegato, il commerciante, ne possano approfittare ogni volta che il bisogno lo richiede.

Sarà raggiunto questo scopo quando gli automobili tutti, saranno perfezionati e funzioneranno economicamente, quando i meccanici, che in generale presentemente, navigano nell'empirismo, avranno appreso profondamente e con vera scienza e coscienza il funzionamento dei motori; quando in fine, le vetture ed i cicli a motore saranno molto diffusi.

Allora, quando la spesa di manutenzione sarà lieve e la conduzione dei motocicli sarà facile, l'automobile sarà alla portata di tutti, per ridurre notevolmente le distanze lungo le vie ove ora non corre la locomotiva.

Il prezzo elevato delle vetture e dei motocicli. li rende oggetti di lusso, alla portata di pochi fortunati (almeno per ora), ma per convincere tutti dell'utilità dell'automobilismo, dovrebbero esistere anche in Italia, come all'estero, delle vetture automobili da nolo, dei *fiacres* da piazza automobili per servizi pubblici.

Il *fiacre automobile*, che è la derivazione più diretta dell'automobile di *sport* odierno, sta per entrare nel suo periodo di sviluppo industriale.

Diversi costruttori di fama europea mettono

C

Pregi e dife

Sui pregi
locomozione
come di tut
apostoli ed
ragione ci
traibile.
Il pubbl
pratici de
mai o qu
sioni ne
reale ch
individ
È ev
sentem
perch
più n
d'un
mun
S
real
lisa
pe

b

a poco prezzo il servizio di posta a cavalli, servizio di corrispondenza, servizio di piccoli trasporti fra i villaggi e la stazione ferroviaria più vicina che in certi casi trovasi a distanza di parecchi chilometri.

Dappertutto ove mancano i mezzi di comunicazione ed ove il difetto di traffico sufficiente renderebbe onerosa la organizzazione d'una ferrovia o del tram a vapore; c'è un campo aperto per applicazioni d'automobili d'ogni genere; ed in tal caso, l'omnibus a motore, la biciletta automobile, potran trovare feconda applicazione. Diffatti molti di tali servizi sono già stati impiantati.

Le vetture automobili pei servizi rurali, possono rispondere a tutti i bisogni per trasportare ogni sorta di materiali, merci, ecc.

Sull'avvenire e sul pregio dei veicoli di lusso, può dirsi, che presentemente questi hanno la più bella parte, e se l'estetica delle vetture attuali lascia ancora a desiderare, i rimedi spettano alle molle della carrozzeria ed all'ingegnere inventore a cui non resta che ad attenuare le trepidazioni prodotte dal motore ed a semplificare i meccanismi.

E questo può ripetersi ugualmente pei *fiacres*, i quali godranno in avvenire di tutti i benefici e perfezionamenti apportati fin ora alle vetture di lusso che hanno preceduto questa industria.

È tempo omai di occuparci attivamente della categoria dei veicoli d'utilità, dimenticata dagli

automobilisti, perchè merita egualmente l'attenzione degli uomini di scienza dedicati a questa bella e rimunerativa branca industriale.

La soppressione degli omnibus a trazione animale ove esiste, e la sostituzione con omnibus a motore il cui servizio è più celere e sicuro; si impone immediatamente nelle città dove esistono probabilità di impianto di linee tramviarie. L'esclusione degli omnibus a motore, di cui si sono indicati i pregi, ci parrebbe in questi casi, nient'altro che un sintomo di oscurantismo al progresso industriale; perchè per i servizi di corrispondenze fra i comuni rurali, pel trasporto di persone, l'omnibus a motore soltanto deve esser preso in considerazione. Notisi poi che esso non è causa di spese d'installazione speciale per la quale i capitali, difficili a trovare, non sarebbero sufficientemente rimunerati.

La necessità anche di aversi veicoli di trasporto formanti treni su strade pei servizi di diligenze, è troppo evidente per insistere ancora sull'argomento.

Una condizione principale da soddisfare è quella di non metter in circolazione veicoli che il loro peso guasti le strade ordinarie, anche perchè un fatto di imprescindibile importanza per l'avvenire dell'automobilismo è la sistemazione delle grandi vie di passaggio, ed il loro miglioramento.

CAPITOLO XXIV.

La costruzione sotto falso nome degli Automobili brevettati, e l'uso personale dei medesimi.

Lo sviluppo veramente grandioso che ha preso l'industria automobile ha fatto nascere ben presto, come in tutte le industrie lucrose, i falsificatori delle marche più rinomate.

Da ciò son sorte industrie secondarie e bastarde per lo più dirette da gente inetta alla abilità che si richiede; producente meccanismi che di buono non hanno che l'apparenza esterna.

Già in diverse occasioni, anche nel nostro paese, senza andare all'estero, è segnalato il fatto deplorevole.

Mettiamo perciò il lettore in guardia per questi fatti, ed è sempre prudente facendo l'acquisto d'un automobile qualsiasi, richiedere oppure convincersi del certificato d'origine del meccanismo o dei meccanismi.

È un errore anche il credere che chiunque possa senza l'autorizzazione dell'inventore o del fabbricante, mettersi liberamente a costruire ed adoperare per suo uso esclusivo e personale i meccanismi brevettati.

Siccome poi ignorare questi dettagli della legge sulle Privative Industriali, ha già dato luogo a

diversi processi in Tribunale con relativi risarcimenti di danni; sarà utile per tutti, industriali, inventori, ed automobilisti che posseggono vetture; od acquirenti, di conoscere esattamente la legge emanata in proposito.

Il testo della legge del 1859 sulle Privative Industriali al Titolo VI **Violazione dei diritti di Privativa ed azioni che ne derivano,** *così si esprime:*

Art. 64. — Coloro che in frode e contravvenzione d'una privativa, fabbricano prodotti, adoperano macchine, ovvero incettano, spacciano, espongono in vendita, o introducono nello Stato, oggetti contraffatti, commettono reati punibili con una multa estensibile fino a L. 500.

Art. 65. — Così nel caso in cui l'azione civile è esercitata congiuntamente all'azione penale, come in quello in cui è esercitata separatamente, le macchine e gli altri mezzi industriali adoperati in contravvenzione della privativa, gli oggetti contraffatti, nonchè gli strumenti destinati alla loro produzione, saranno tolti al contraffatore, e dati in proprietà al possessore della privativa.

Lo stesso sarà praticato contro gli incettatori, spacciatori, venditori e introduttori di oggetti contraffatti.

Art. 66. — La parte danneggiata avrà inoltre diritto al risarcimento dei danni ed interessi.

Se il possessore degli oggetti menzionati nel

precedente articolo è esente da dolo o da colpa, soggiacerà soltanto alla perdita degli oggetti suddetti in beneficio della parte danneggiata.

Art. 67. — L'azione civile sarà sperimentata secondo le forme del procedimento sommario.

L'azione correzionale contro i reati di cui è parola nell'art. 64, non può essere esercitata senza querela della parte lesa.

Art. 68. — Il presidente del Tribunale Provinciale può, sopra dimanda del proprietario d'un attestato di privativa, ordinare il sequestro ovvero la semplice descrizione degli oggetti che pretendonsi contraffatti o adoperati in contravvenzione della privativa purchè non siano addetti ad uso puramente personale.

Con la stessa ordinanza il presidente delegherà un usciere per eseguirla, e potrà aggiungervi la nomina di uno o più periti per la descrizione degli oggetti.

Egli imporrà inoltre all'autore una cauzione da essere prestata prima di procedere al sequestro.

Art. 69. — L'attore può assistere all'esecuzione del sequestro o della descrizione, se viene a ciò autorizzato dal Presidente del Tribunale; egli può in ogni caso convertire il sequestro in semplice descrizione, purchè ne faccia constare la volontà, sia nel processo verbale della esecuzione, sia in un distinto atto intimato per mezzo d'Usciere così alla parte contro cui procedesi, come all'usciere esecutore.

Art. 70. — Al detentore degli oggetti seque-

strati o descritti sarà lasciata copia dell'ordinanza del Presidente, dell'atto comprovante il deposito della cauzione, e del processo verbale del sequestro o della descrizione.

Art. 71. — Il sequestro o la descrizione perderanno ogni efficacia se tra gli otto giorni sussecutivi non saranno seguiti da istanza giudiziale, e colui a danno del quale fu proceduto al sequestro o alla descrizione suddetta, avrà diritto al ristoro dei danni ed interessi.

È evidente quindi che essendo tutti gli Automobili in genere, meccanismi formati dall'insieme di molti organi brevettati singolarmente e di recente creazione, sia d'interesse precipuo fondamentale per l'acquirente di simili meccanismi, curarsi d'aver certe precauzioni prima di commettere anche involontariamente il delitto contemplato dall'art. 64 e seguenti.

Vediamo ora i diversi casi in cui può trovarsi un automobilista proprietario di veicolo semovente, senza curarsi del fabbricante che costruisce per vendere imitando il meccanismo e falsando l'origine di meccanismi patentati da altri e che è colpito prima d'ogni altro dagli articoli surriportati.

Dell'uso personale.

Dicesi uso generico personale d'un automobile, l'impiego che fa l'automobilista, d'una vet-

tura, dalla quale trae direttamente un divertimento od un lucro qualunque.

Ma havvi altresì uso personale, anche solo quando la vettura è impiegata soltanto per l'utilità personale del suo proprietario, senza che se ne ritragga alcun beneficio. Esiste quindi l'uso contemplato quando il meccanismo serve all'utilità od al divertimento di chi lo adopera.

Emerge da ciò, che non si può pretendere da ciascun privato, estraneo all'industria meccanica, il quale acquista ed adopera in buona fede per proprio uso, la vettura che gli viene offerta; una conoscenza profonda dei monopoli che esistono nell'industria degli automobili, e l'apprezzamento esatto dei diritti che i brevetti ignorati possono dare agli inventori degli apparati.

L'uso personale, in queste condizioni, della vettura contraffatta, non può in tutta giustizia costituire il delitto di frode previsto dall'art. 64 che per essere punibile deve presentare almeno uno degli estremi contemplati dalla legge.

In ogni caso in presenza di processo, resta al colpito di provare la sua buona fede, non avendo la persona brevettata altra prova a fornire che la materialità di contraffazione, ciò che porta la confisca a suo benefizio del meccanismo falsificato.

Nel caso che l'automobilista il quale compera una vettura automobile per suo uso personale, sapendo che essa costituisce una contraffazione, egli incorre nella legge come ricettatore

di cosa contraffatta ed è perciò soggetto alle conseguenza come il contraffattore.

Così pure chi acquista automobili contraffatti, per commercio di nolo o per altro bisogno, cade nelle stesse conseguenze.

Ora vediamo se chi costruisce per sè stesso una vettura brevettata da un fabbricatore od altro, per suo uso personale, cade nella legge.

In questo caso la questione di buona fede resta esclusa, quindi senza dubbio il contraffattore cade nelle disposizioni di legge, perchè senza fare concorrenza commerciale al brevettato, esso ha violato i suoi diritti, causandogli un pregiudizio non acquistando da lui l'automobile ed il meccanismo brevettato, pregiudizio che deve un risarcimento di danni.

Vediamo ora il caso di chi acquista all'estero una vettura brevettata in Italia, e la introduce nel Regno, per ivi usarla.

Chi introduce in Italia un oggetto contraffatto, e se ciò viene a conoscenza del brevettato, è punito delle stesse pene del contraffattore e ciò è ben giusto inquantochè il dovere del legislatore e dell'ufficio delle Privative industriali, è di proteggere non soltanto il brevettato che paga allo stato la sua tassa annuale, ma anche l'industria nazionale che si troverà lesa da una introduzione di tal genere delittuosa.

In fine l'automobilista che compra all'estero un automobile brevettato in Italia e che viene nel nostro paese per farvi una escursione temporanea, tornando poi all'estero, incorre solo

nella legge come introduttore di articolo contraffatto, non però nel caso di semplice transito, ma di sosta molto prolungata.

In questo caso mancano gli elementi per poterlo stimare punibile dalla legge, e per ciò si è indotti a credere che mai escursionista in automobile subirà tra noi alcun pregiudizio del genere, anche perchè ciò costituirebbe un'affronto all'ospitalità.

È altresì accertato che non si può impedire al brevettato di perseguire ed agire in casi speciali di questo genere; ed allora il Giudice è pieno arbitro della questione che non viene contemplata dalla legge speciale.

CAPITOLO XXV.

Pei Costruttori ed Automobilisti.

TABELLE **dello sforzo di trazione e del lavoro meccanico, sviluppati nel movimento traslatorio degli automobili.**

Sforzi di trazione.

Pei costruttori che anche qui, onorano l'industria della carrozzeria automobile Nazionale, è utilissimo poter valutare immediatamente, lo sforzo esercitato tangenzialmente alle ruote motrici delle vetture ed in genere dei veicoli automobili, secondo il carico, la pendenza della strada e la velocità di traslazione.

Nel carico dell'automobile intendiamo compreso il peso morto del veicolo, ed il peso dei viaggiatori, accessori o bagagli.

Il valore dello sforzo di trazione è dato dalla seguente formola generale pratica.

$$\Sigma = P\,[0{,}025 + 0{,}0007\ V + \omega] + SV^2\,0{,}0048.$$

nella quale

Σ, è lo sforzo tangenziale alla ruota motrice.

P, è il peso in chilogrammi del carico totale, vale a dire della vettura e viaggiatori.

0,025, rappresenta il coefficiente di resistenza al rotolamento sopra strada di media viabilità, calcolato sul diametro delle ruote di $0^m{,}80$.

V, è la velocità in chilometri del veicolo.

0,0007 V, è il termine proporzionale alla velocità, e relativa alla resistenza dovuta alle asprità della strada.

ω, è la pendenza per metro di strada in salita, la quale in disceso deventa $-\omega$.

S, rappresenta la superficie in metri quadrati su cui agisce la resistenza dell'aria.

$SV^2 \times 0{,}0048$, è l'espressione della resistenza dell'aria in funzione della velocità.

Le tavole che seguono danno gli sforzi secondo il carico trainato e la salita per metro di strada, alle diverse velocità chilometriche all'ora.

Per velocità di 15 chilometri all'ora

Carico totale completo kg.	Pendenza per metro								Superficie esposta all'aria m. q.
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07	
300	Σ = 11k,5	Σ = 14k,5	Σ = 17k,5	Σ = 20k,5	Σ = 23k,5	Σ = 26k,5	Σ = 29k,5	Σ = 32k,5	0,75
400	15 —	19 —	23 —	27 —	31 —	35 —	39 —	43 —	0,80
500	19 —	24 —	29 —	34 —	39 —	44 —	49 —	54 —	0,85
650	24 —	30,5	37 —	43,5	50 —	56,5	63 —	69,5	0,90
800	29 —	37 —	45 —	53 —	61 —	69 —	77 —	85 —	1 —
1000	36 —	46 —	56 —	66 —	76 —	86 —	96 —	106 —	1,10
1250	45 —	57,5	70 —	82,5	95 —	107,5	120 —	132,5	1,20
1500	54 —	69 —	84 —	99 —	114 —	129 —	144 —	159 —	1,35
1750	63 —	81 —	98,5	116 —	133,5	151 —	168,5	186 —	1,50
2000	72 —	92 —	112 —	132 —	152 —	172 —	192 —	212 —	1,65
2500	90 —	115 —	140 —	165 —	190 —	215 —	240 —	265 —	1,90

PER VELOCITÀ DI 20 CHILOMETRI ALL'ORA

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro								Superficie esposta all'aria m. q.
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07	
300	Σ = 13^k,2	Σ = 16^k,2	Σ = 19^k,2	Σ = 22^k,2	Σ = 25^k,2	Σ = 28^k,2	Σ = 31^k,2	Σ = 34^k,2	0,75
400	17 —	21 —	25 —	29 —	33 —	37 —	41 —	45 —	0,80
500	21 —	26 —	31 —	36 —	41 —	46 —	51 —	56 —	0,85
650	26,7	33,2	39,7	46,2	52,7	59,2	65,7	72,2	0,90
800	33,1	41 —	49 —	57 —	65 —	73 —	81 —	89 —	1 —
1000	41 —	51 —	61 —	71 —	81 —	91 —	101 —	111 —	1,10
1250	51 —	63,5	76 —	88,5	101 —	113,5	126 —	138,5	1,20
1500	61 —	76 —	91 —	106 —	121 —	136 —	151 —	166 —	1,35
1750	71,2	88,7	106,2	123,7	141,2	158,7	176,2	193,7	1,50
2000	81,2	101,2	121,2	141,2	161,2	181,2	201,2	221,2	1,65
2500	101,5	126,5	151,5	176,5	201,5	226,5	251,5	276,5	1,90

PER VELOCITÀ DI 25 CHILOMETRI ALL'ORA

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro								Superficie esposta all'aria m. q.
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07	
300	Σ = 15k —	Σ = 18k —	Σ = 21k—	Σ = 24k —	Σ = 27k —	Σ = 30k —	Σ = 33k —	Σ = 36k —	0,75
400	19,2	23,2	27,2	31,2	35,2	39,2	43,2	47,2	0,80
500	23,6	28,6	33,6	38,6	43,6	48,6	53,6	58,6	0,85
650	30 —	36,5	43 —	49,5	56 —	62,5	69 —	75,5	0,90
800	37 —	45 —	53 —	61 —	69 —	77 —	85 —	93 —	1 —
1000	45,7	55,7	65,7	75,5	85,5	95,5	105,5	115,5	1,10
1250	57 —	69,5	82 —	94,5	107 —	119,5	132 —	144,5	1,20
1500	68 —	83 —	98 —	113 —	128 —	143 —	158 —	173 —	1,35
1750	79 —	96,5	114 —	131,5	149 —	166,5	184 —	201,5	1,50
2000	90 —	110 —	130 —	150 —	170 —	190 —	210 —	230 —	1,65
2500	112,2	137,2	162,2	187,2	212,2	237,2	262,2	287,2	1,90

Per velocità di 30 chilometri all'ora

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro								Superficie esposta all'aria m. q.
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07	
300	Σ = 17k —	Σ = 20k —	Σ = 23k —	Σ = 26k —	Σ = 29k —	Σ = 32k —	Σ = 35k —	Σ = 38k —	0,75
400	21,5	25,5	29,5	33,5	37,5	41,5	45,5	49,5	0,80
500	26,5	31,5	36,5	41,5	46,5	51,5	56,5	61,5	0,85
650	33,7	40,2	46,7	53,2	59,7	66,2	72,7	79,2	0,90
800	41,1	49,1	57,1	65,1	73,1	81,1	89,1	97,1	1 —
1000	51 —	61 —	71 —	81 —	91 —	101 —	111 —	121 —	1,10
1250	63 —	75,5	88 —	100,5	113 —	125,5	138 —	150,5	1,20
1500	75 —	90 —	105 —	120 —	135 —	150 —	165 —	180 —	1,35
1750	87 —	104,5	122 —	139,5	157 —	174,5	192 —	209,5	1,50
2000	99,2	119,2	139,2	159,2	179,2	199,2	219,2	239,2	1,65
2500	123,5	148,5	153,5	198,5	203,5	248,5	253,5	298,5	1,90

PER VELOCITÀ DI 35 CHILOMETRI ALL'ORA

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro								Superficie esposta all'aria m. q.
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07	
300	Σ = 19k,4	Σ = 22k,4	Σ = 25k,4	Σ = 28k,4	Σ = 31k,4	Σ = 34k,4	Σ = 37k,4	Σ = 40k,4	0,75
400	24,5	28,5	32,5	36,5	40,5	44,5	48,5	52,5	0,80
500	29,7	34,7	39,7	44,7	49,7	54,7	59,7	64,7	0,85
650	37,7	44,2	50,7	57,2	63,7	70,2	76,7	83,2	0,90
800	46 —	54 —	62 —	70 —	78 —	86 —	94 —	102 —	1 —
1000	56,1	66,1	76,1	86,1	96,1	106,1	116,1	126,1	1,10
1250	69,5	82 —	94,5	107 —	119,5	132 —	144,5	157 —	1,20
1500	82,7	97,7	112,7	127,7	142,7	157,7	172,7	187,7	1,35
1750	96 —	113,5	131 —	148,5	166 —	183,5	201 —	218,5	1,50
2000	109 —	129 —	149 —	169 —	189 —	209 —	229 —	249 —	1,65
2500	135,3	160,3	185,3	210,3	235,3	260,3	285,3	310,3	1,90

PER VELOCITÀ DI 40 CHILOMETRI ALL'ORA

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro								Superficie esposta all'aria m. q.
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0.05	su 0,06	su 0,07	
300	Σ = 21k,7	Σ = 24k,7	Σ = 27k,7	Σ = 30k,7	Σ = 33k,7	Σ = 36k,7	Σ = 39k,7	Σ = 42k,7	0,75
400	27,6	31,6	35,6	39,6	43,6	47,6	51,6	55,6	0,80
500	33,1	38,5	43,5	48,5	53,5	58,5	63,5	68,5	0,85
650	42 —	48,5	55 —	61,5	68 —	74,5	81 —	87,5	0,90
800	50,5	58,5	66,5	74,5	82,5	90,5	98,5	106,5	1 —
1000	61,5	71,5	81,5	91,5	101,5	111,5	121,5	131,5	1,10
1250	76 —	88,5	101 —	113,5	126 —	138,5	151 —	163,5	1,20
1500	90,1	105,1	120,1	135,1	150,1	165,1	180,1	195,1	1,35
1750	104,5	122 —	139,5	157 —	174,5	192 —	209,5	227 —	1,50
2000	119 —	139 —	159 —	179 —	199 —	219 —	239 —	259 —	1,65
2500	147 —	172 —	197 —	222 —	247 —	272 —	297 —	322 —	1,90

Lavoro meccanico.

Tabelle dei lavori in cavalli-vapore sviluppati durante l'andatura dei veicoli automobili, secondo il carico totale del sistema in moto, le salite e la velocità chilometrica per ora, indipendentemente dalle resistinze passive generate dal sistema di trasmissione dell'automobile.

Formola generale.

Il lavoro compiuto da una forza di F chilog. il cui punto d'applicazione percorra uno spazio di x metri è $= Fx$ chilogrammetri. Se v, è la velocità in metri al minuto secondo, il lavoro compiuto al 1″ è,

$$Fv \text{ chilogrammetri}$$

ossia, cavalli-vapore

$$LCV = \frac{Fv}{75}.$$

Per le vetture automobili, applicando questa formola, F è lo sforzo in chilogrammi esercitato tangenzialmente alla ruota motrice del veicolo e v, è lo spazio in metri percorso in un secondo dal veicolo stesso.

PER VELOCITÀ DI 10 CHILOMETRI ALL'ORA

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro							
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07
300	0^k,6	0^k,8	1^k —	1^k.2	1^k,3	1^k,5	1^k,7	1^k,8
400	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,4
500	1,1	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7	3 —
650	1.3	1,7	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5	3,9
800	1,6	2 —	2,5	2,9	3,4	3,8	4,3	4,7
1000	2 —	2 6	3,1	3,7	4,3	4,9	5,4	6 —
1250	2,5	3,2	3,9	4,6	5,3	6 —	6,7	7,3
1500	3 —	3,9	4,7	5,6	6,4	7,2	8 —	8,9
1750	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,4	9,4	10,4
2000	4 —	5,1	6,3	7,4	8,5	9,6	10,7	11,9
2500	5 —	6,4	7,8	9,2	10,6	12 —	13,4	14,8

Per velocità di 20 chilometri all'ora

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro							
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07
300	1k —	1k,2	1k,4	1k,6	1k,9	2k,1	2k,3	2k,5
400	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3.4
500	1,6	1,9	2,3	2,7	3 —	3,4	3,8	4,2
650	2 —	2,5	3 —	3,4	3,9	4,4	4,9	5,3
800	2,5	3 —	3,6	4,2	4,8	5,4	6 —	6,7
1000	3 —	3,8	4,5	5,3	6 —	6,7	7,5	8,2
1250	3,8	4,7	5,6	6,5	7,5	8,4	9,3	10,2
1500	4,5	5,6	6,7	7,9	9 —	10,1	11,2	12,3
1750	5,3	6,6	7,9	9,2	10,5	11,8	13,1	14,4
2000	6 —	7,5	9 —	10,5	11,9	13,4	14,9	16,4
2500	7,5	9,4	11,2	13,1	14,9	16,8	18,6	20,5

Per velocità di 25 chilometri all'ora

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro							
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07
300	1k,4	1k,7	2k —	2k,2	2k,5	2k,8	3k,1	3k,4
400	1,8	2,2	2,5	2,9	3,3	3,6	4 —	4,4
500	2,2	2,7	3,1	3,6	4 —	4,5	4,9	5,4
650	2,8	3,4	4 —	4,6	5,2	5,8	6,4	7 —
800	3,4	4,2	4,9	5,6	6,4	7,1	7,9	8,6
1000	4,2	5,2	6,1	7 —	8 —	8,9	9,8	10,8
1250	5,3	6,4	7,6	8,7	9,9	11 —	12,2	13,3
1500	6,3	7,7	9,1	10,4	11,9	13,2	14,6	16 —
1750	7,3	8,9	10,6	12,2	13,8	15,5	17,1	18,8
2000	8,3	10,2	12 —	13,9	15,7	17,6	19,4	21,3
2500	10,4	12,7	15 —	17,3	19,7	22 —	24,3	26,6

PER VELOCITÀ DI 30 CHILOMETRI ALL'ORA

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro							
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07
300	1k,9	2k,2	2k,6	2k,9	3k,2	3k,5	3k,9	4k,2
400	2,4	2,8	3,3	3,7	4.1	4,6	5 --	5,5
500	3 —	3,5	4,1	4,6	5,2	5,7	6,3	6.8
650	3.7	4,5	5,2	5,9	6,7	7.4	8,1	8,9
800	4,6	5,5	6,3	7,2	8,1	9 —	9,9	10,7
1000	5,7	6,8	7,9	9 —	10,1	11,2	12,3	13,4
1250	7 —	8,4	9,8	11,1	12,5	13,9	15,3	16,7
1500	8,3	10 —	11,6	13,3	15 —	16,6	18,3	20 —
1750	9,7	11,6	13,5	15,5	17,4	19,4	21,3	23,2
2000	11 —	13,2	15,5	17,7	19,9	22,1	24,3	26,6
2500	13,7	16,5	19,3	22,1	24,8	27,6	30,4	33,2

PER VELOCITÀ DI 35 CHILOMETRI ALL'ORA

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro							
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07
300	2k,5	2k,9	3k,3	3k,6	4k —	4k,4	4k,8	5k,2
400	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	5,7	6.2	6,7
500	3,8	4,5	5,1	5,8	6,4	7 —	7,7	8,3
650	4,9	5,7	6,5	7,4	8,2	9,1	9,9	10,7
800	5.9	7 —	8 —	9,1	10,1	11,1	12,1	13,2
1000	7,2	8,5	9.8	11,1	12,4	13,7	15 —	16,3
1250	9 —	10.6	12.2	13,8	15,4	17 —	18,6	20,2
1500	10,7	12,6	14.5	16,5	18,4	20,4	22,3	24.2
1750	12,4	14,6	16,9	19,2	21,4	23,7	25,9	28.2
2000	14,1	16,7	19,2	21,8	24,4	27 —	29,6	32,1
2500	17,5	20,7	23,9	27,1	30,3	33,6	36,8	40 —

CAPITOLO XXVI.

Regolamento per la circolazione delle vetture automobili (nel Comune di Milano).

Portiamo a conoscenza dei lettori il regolamento per la circolazione delle vetture automobili nel Comune di Milano, essendo di indispensabile importanza anche per gli altri Comuni d'Italia che dovranno regolarne singolarmente l'applicazione nel loro riparto, e potendo questo esser preso come tipo per apportarvi quei miglioramenti che richiede la diffusione dell'automobilismo.

TITOLO I.

Concessione.

Art. 1. — Nessun veicolo a motore meccanico, può circolare per le vie del Comune senza autorizzazione della Giunta municipale; la domanda di autorizzazione ad usare di veicolo a motore meccanico, dovrà venir presentata al protocollo della Giunta municipale e indicare:

a) le principali dimensioni e il peso del veicolo e delle provviste, nonchè il carico massimo per asse;

b) la descrizione del motore e dei freni d'arresto,

PER VELOCITÀ DI 30 CHILOMETRI ALL'ORA

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro							
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07
300	1k,9	2k,2	2k,6	2k,9	3k,2	3k,5	3k,9	4k,2
400	2,4	2,8	3,3	3,7	4.1	4,6	5 --	5,5
500	3 —	3,5	4,1	4,6	5,2	5,7	6,3	6.8
650	3.7	4,5	5,2	5,9	6,7	7.4	8,1	8,9
800	4,6	5,5	6,3	7,2	8,1	9 —	9,9	10,7
1000	5,7	6,8	7,9	9 —	10,1	11,2	12,3	13,4
1250	7 —	8.4	9,8	11,1	12,5	13,9	15,3	16,7
1500	8,3	10 —	11,6	13,3	15 —	16,6	18,3	20 —
1750	9,7	11,6	13,5	15,5	17,4	19,4	21,3	23,2
2000	11 —	13,2	15,5	17,7	19,9	22,1	24,3	26,6
2500	13,7	16,5	19,3	22,1	24,8	27,6	30,4	33,2

Per velocità di 35 chilometri all'ora

Carico totale completo kg.	Pendenze per metro							
	in piano	su 0,01	su 0,02	su 0,03	su 0,04	su 0,05	su 0,06	su 0,07
300	2k,5	2k,9	3k,3	3k,6	4k —	4k,4	4k,8	5k,2
400	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	5,7	6,2	6,7
500	3,8	4.5	5,1	5,8	6,4	7 —	7,7	8,3
650	4.9	5,7	6,5	7,4	8,2	9,1	9,9	10,7
800	5.9	7 —	8 —	9,1	10,1	11,1	12,1	13,2
1000	7,2	8,5	9.8	11,1	12,4	13,7	15 —	16,3
1250	9 —	10.6	12.2	13,8	15,4	17 —	18,6	20,2
1500	10,7	12,6	14.5	16,5	18,4	20,4	22,3	24.2
1750	12,4	14,6	16,9	19,2	21,4	23,7	25,9	28,2
2000	14,1	16,7	19,2	21,8	24,4	27 —	29,6	32,1
2500	17,5	20,7	23,9	27,1	30,3	33,6	36,8	40 —

seguire in modo da non riuscire di pericolo per spavento ai cavalli, sia per sprigionamento di gas o vapore che per dispersione di fumo, o per rumori improvvisi od altre cause.

Art. 11. — Gli apparecchi di sicurezza che dovranno essere manovrati da chi conduce il veicolo saranno collocati a portata di mano del conduttore, il quale dovrà poi trovarsi in posizione comoda per avere sempre libera la vista della strada da percorrere.

Art. 12. — Mediante apparecchio speciale dovrà potersi girare il veicolo in piccolo raggio.

Art. 13. — Ogni veicolo avrà due freni: questi potranno essere o di due sistemi distinti oppure comandati da apparecchi indipendenti.

Ciascuno dei due freni dovrà bastare per fermare rapidamente il veicolo anche sotto l'azione del motore a massima produzione di forza.

Art. 14. — Tutte le parti del veicolo, ma specialmente gli apparecchi di sicurezza, i freni ed il motore dovranno essere tenuti in perfetta condizione di conservazione e di regolare funzionamento.

All'uopo il concessionario dovrà far eseguire frequenti visite al veicolo da persona tecnica, e delle visite fatte eseguire, dovrà far constatare sul libretto di autorizzazione.

Art. 15. — La larghezza dei veicoli, comprese le teste delle ruote, non potrà essere maggiore di m. 2,15.

I cerchioni delle ruote dovranno essere a superfici liscie.

Art. 16. — Se il motore agisce per mezzo di un innesto, saranno praticate le opportune disposizioni per regolare il movimento del motore quando fosse disinnestato.

Art. 17. — Ogni veicolo porterà una placca metallica col nome e domicilio del proprietario e il numero di autorizzazione.

Questa placca sarà posta al lato sinistro del veicolo e non dovrà mai essere coperta.

TITOLO III.

Disposizioni relative alla circolazione dei veicoli.

Art. 18. — Il concessionario del permesso di tenere e di usare automobili non potrà affidare il veicolo se non a conduttore a ciò autorizzato nei modi di Legge e dall'Autorità municipale in seguito a certificato di idoneità, che verrà rilasciato o da una Commissione municipale sui risultati di esperimento o per attestazione di persone o Società competenti designate dalla Giunta municipale.

Al conduttore autorizzato verrà rilasciato speciale certificato municipale, al quale sarà unita una fotografia del conduttore stesso.

Un duplo della fotografia verrà conservato negli atti municipali.

Di tale certificato dovrà essere munito anche il concessionario che intendesse condurre personalmente il proprio veicolo.

Art. 19. — Il conduttore dovrà provare che sa manovrare efficacemente gli apparecchi per mettere in moto, dirigere e fermare il veicolo; che sa tenere in buono stato gli apparecchi medesimi e regolarli in modo da evitare esplosioni od altri inconvenienti; che sa provvedere alle piccole riparazioni dei detti apparecchi in caso di urgenza.

Art. 20. — Il certificato di conduttore è sempre revocabile in caso di contravvenzioni e di inettitudine rilevata da tecnico d'ufficio.

Art. 21. — Il conduttore dovrà sempre portare con sè il certificato di cui all'art. 17 e dovrà presentarlo ad ogni richiesta degli Agenti della Sorveglianza o della Sicurezza.

Art. 22. — È vietato abbandonare i veicoli sulle strade o piazze pubbliche: e questi, se fermati, dovranno avere gli apparecchi posti in modo che sia impossibile una esplosione o un movimento del veicolo per effetto dei motori.

Art. 23. — Mettendo o tenendo il veicolo in cammino, il conduttore dovrà portare tutta la sua attenzione sulla via, curare l'avvicinarsi di altri veicoli o di persone, rallentare la marcia od arrestare il veicolo a norma delle circostanze.

Art 24. — La corsa dei veicoli dovrà essere rallentata ed anche arrestata ogni volta che potesse, spaventando cavalli od altri animali, essere causa di pericoli o di disordine.

In ogni caso la velocità dovrà essere ridotta a quella di uomo al passo nell'attraversare le piazze di mercato, nelle strade strette dove due veicoli non possono procedere di fianco, dove siavi agglomeramento di persone od un ostacolo alla circolazione, nelle discese, alle barriere.

Art. 25. — L'avvicinarsi del veicolo dovrà essere segnalato, ove ve ne sarà il bisogno, col mezzo di cornetta, tromba o analogo strumento, escluso l'uso di fischio analogo a quello a vapore. Questo segnale dovrà essere alla portata del conduttore.

Quando il veicolo abbia un cammino silenzioso dovrà essere munito di un campanello che ne annunci l'approssimarsi. Il suono di questo campanello non potrà cessare quando il veicolo è in moto.

Art. 26. — Questi, come gli altri veicoli, dovranno procedere sulla sinistra, piegando a destra quando devono sopravanzare altro veicolo. Dovranno ritornare sulla sinistra non appena superato l'ostacolo che vi incontrassero.

Art. 27. — È vietato mettere i veicoli a retromarcia.

Art. 28. — È proibito percorrere i marciapiedi e viali riservati ai pedoni ed i cavalcatori, e fermarvisi.

Dovendo attraversare i marciapiedi o viali riservati, per accedere a porte o recinti privati, il conduttore darà opportuno segnale come all'art. 25 per avere sgombro il passaggio e farà procedere il veicolo a passo d'uomo.

Art. 29. — Non dovranno interrompere convogli funebri, squadre di scolari, distaccamenti o file di truppa.

Art. 30. — È proibito tener fermi i veicoli sulle pub-

bliche vie, se non per casi di assoluta necessità e più del tempo strettamente necessario. In ogni caso non si terranno fermi i veicoli in linea con altra vettura già ferma all'istesso punto della strada e quando dallo stazionamento possa derivare pericolo o disturbo alla circolazione degli altri veicoli o delle persone.

Art. 31. — I fanali da accendersi la notte dovranno avere luce bianca e dovranno essere collocati ai lati del veicolo stesso con potenza di rischiaramento sufficiente al bisogno.

Art. 32. — Il concessionario del permesso di tenere ed usare dei veicoli di cui è parola, dovrà disporre perchè, in caso d'infortunio sulle pubbliche strade in conseguenza dell'uso o di guasto del veicolo, venga dato immediatamente avviso al Delegato municipale della giurisdizione mandamentale nella quale l'infortunio si verificasse.

Gli apparecchi del veicolo od i frammenti non saranno smossi se non nel caso ciò fosse necessario per impedire nuovo pericolo, se prima il funzionario municipale arrivato in luogo non avrà potuto prendere i rilievi necessari.

TITOLO IV.

Disposizioni generali.

Art. 33. — Per ciò che non è specialmente indicato nel presente Regolamento, l'uso dei veicoli a motori meccanici è vincolato alla osservanza di tutte le Leggi e Regolamenti in quanto riguardano la sicurezza, l'ordine, le persone, la proprietà, la circolazione in generale, le speciali licenze per motori e l'uso di esplodenti.

Art. 34. -- In confronto dei contravventori si procederà a termini del Titolo XI del Regolamento di polizia municipale, in relazione al disposto della Legge comunale e provinciale, Titolo II, Capo VIII, salvo i procedimenti avanti l'Autorità giudiziaria nel caso di altro reato o di responsabilità civile.

ELENCO

DEI PIÙ ACCREDITATI COSTRUTTORI

DI

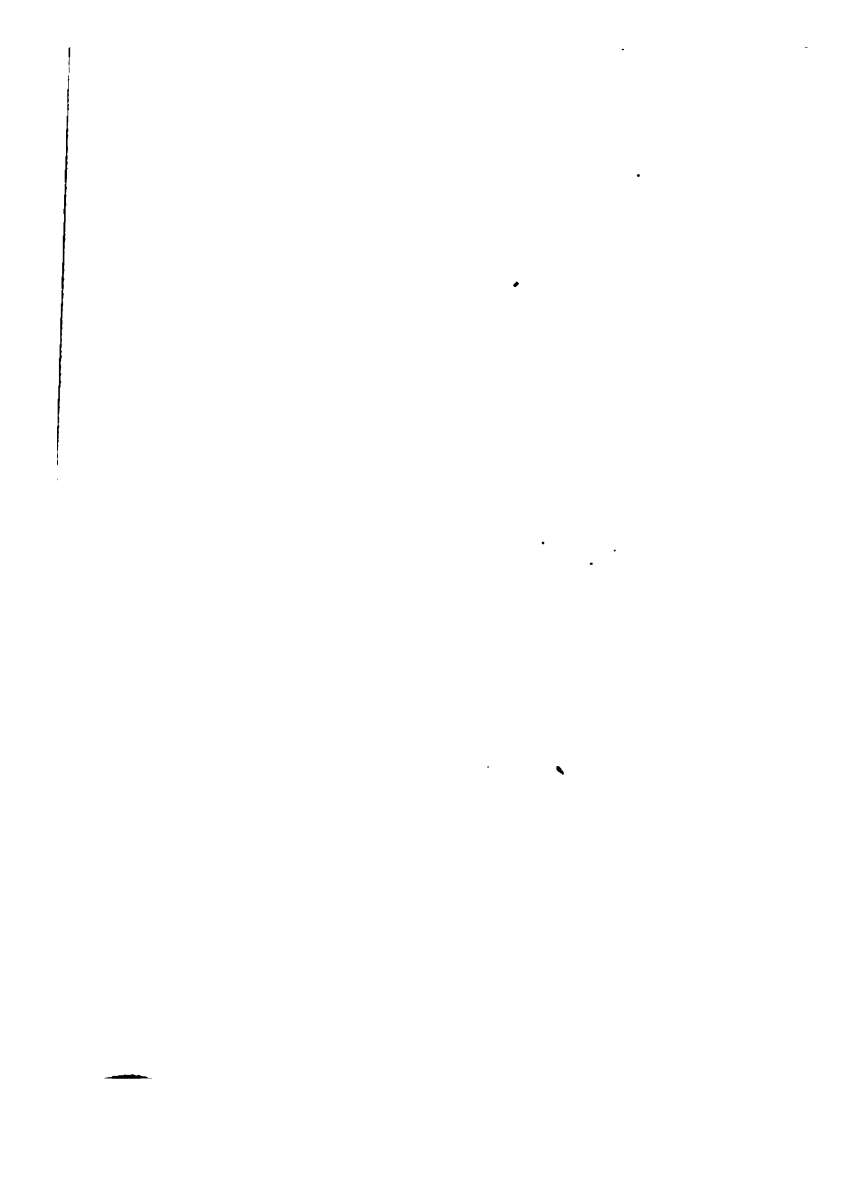
VETTURE A PETROLIO
BENZINA O GASOLINA, MOTOCICLI
ED ACCESSORI

ASSOCIAZIONI D'AUTOMOBILISTI

--

TARIFFE DOGANALI PEI VIAGGIATORI

GIORNALI E RIVISTE

D'AUTOMOBILISMO

Costruttori di vetture a petrolio.

RICORDI CAV. GIUSEPPE. Grande stabilimento per la costruzione d'automobili, riparazioni, automobili a vapore, a benzina, ad elettricità. — Rappresentanza esclusiva in Italia della Casa Benz di Mannheim; De-Dion Bouton & C.; la Parisienne; L'Aigle, ecc. — Via Quintino Sella, 5, *Milano.*

CEIRANO GIOVANNI. Costruttore di motocicli e vetture automobili: specialità Vetturette Welleyes. — Corso Vittorio Emanuele, 9, *Torino.*

FIGINI LUIGI E C. Costruttori di motocicli, biciclette automobili, vetturette e battelli o lance con motori a petrolio speciali orizzontali a due cilindri con cambiamento di velocità sul volante. — Via Moscova, 70, *Milano.*

LANZA MICHELE. Vetture automobili a petrolio; costruttore del motore speciale brevettato; carrozzeria di lusso, telai in acciaio Mannesmann. Costruzione accurata. — *Torino.*

MARTINA FRATELLI E FIGLI. Ingegneri costruttori di vetture automobili. — *Torino.*

MIARI, GIUSTI E C. Costruttori del carrello propulsore sistema Bernardi con motori a benzina. — *Padova.*

PRINETTI & STUCCHI. Vetturette e tricicli automobili. — Via Tortona, *Milano.*

ALBERTI GIUSEPPE. Grandiosi magazzini d'automobili di casa Mors di Parigi; motocicli Phèbus. — Via dei Pucci, *Firenze.*

BENDER E MARTINY. Vetture automobili. — *Torino.*

ING. EMANUEL E ROSSELLI. Stabilimento meccanico di precisione. — *Torino.*

FEDERMAN ING. D. Automobili di costruzione Daimler. — *Torino.*

MAJOCCHI FRATELLI. Costruttori di vetture. — Via Balbo, *Torino.*

ORIO E MARCHAND. Costruttori di vetture automobili. — *Piacenza.*

VENTURINO E TARTAGLIA. Costruttori d'automobili. — *Torino.*

BORALY E DONNER. Costruttori di vetture automobili a petrolio. — Boulevard Jam James Fazy, 2, *Ginevra.*

DESPLAND P. Costruttore di vetture automobili a 2 ed a 3 posti. — Place du Flow, *Losanna.*

MALAVALON E. Costruttore di vetture automobili. — Rue de la Syuagogue, *Ginevra.*

VAN GINK OTT BULTMANN ET C. Automobili di lusso a petrolio. — *Amsterdam.*

AUGÉ DANIEL ET C. Costruttori d'automobili. — Rue des Arts, *Levallois-Perret* (*Seine*) (*Francia*).

L'AUTVEAR SOCIETÉ. Costruzione di vetture a petrolio — Rue de Sablonville, *Neuilly sur Seine* (*Francia*).

BAILLE-LEMAIRE. Costruttore di vetture e vetturette automobili di sistema brevettato. — Crosne (*Seine et Oise*) *Francia.*

BALINCOURT ET RICHARD. Vetture a petrolio. — Rue Blanche, 17, *Parigi.*

BARRIÈRE L. ET C. Vetture a motore di 1 cav. $^4/_5$ e 2 cav. — Rue S. Sabin, *Parigi.*

BRANDON, JAYR ET C. Automobili " Junon ". — Boulevard Montparnasse, 20, *Parigi.*

H. BRULÉ ET C. Costruttori. — Rue Boinord, *Parigi.*

CAMBIER TH. ET C. Vetture automobili d'ogni forma. Catalogo franco. — *Lille Saint-Maurice* (*Francia*).

CHODEFAND. Costruttore meccanico. — Avenue Parmentier, 105, *Parigi.*

CHEVALIER E. Costruttore di vetture automobili di lusso. — Quai de Grenelle, 61, *Parigi.*

CLÉMENT A. Vetture automobili a petrolio. — Quai Michelet, *Levallois Perret.*

COHENDET A. ET C. Vetture leggere a 2 ed a 3 posti con motore a petrolio senza valvole con o senza circolazione d'acqua. Accensore elettrico senza pile, senza accumulatori nè rocchetti d'induzione. — Ingegneri costruttori. — Quai Jeammapes, 166, *Parigi.*

COMPAGNIE FRANÇAISE DES CYCLES ET AUTOMOBILES (L. Oufray direttore). Costruzione di vetture a motore a petrolio " Gaulois ". — Officina modello. — Rue Darboy, 7, *Parigi.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES AUTOMOBILES. Costruzione di vetture d'ogni forma. Motori " Cyclone ". — Boulevard Soult, 65, *Parigi.*

Compagnie Générale des Cycles (Società anonima col capitale di 2 milioni di franchi). Costruzione di vetture automobili " Rochet „. — Avenue des Champs Elysée, 23, *Parigi.*

Compagnie des Moteurs et Automobiles M. L. B. (brevetti Landry et Beyroux). Costruzione di vetture automobili, carrozzeria di lusso, Cabriolets, Ducs, Phaetonnets, Amecaines, canotti e yacht con motori a petrolio. Officina idraulica ed a vapore a *Houdonville* (*Eure*) *Francia.*

Dalifol et C. Automobili e motocicli con motori Gardner. — Rue de Faibourg Poissonières, 183 bis, *Parigi.*

Damas et C. Automobili a petrolio. — Rue de Villiers, *Levallois Perret* (*Seine*).

David et Bourgeois. Vetture automobili con motori ad essenza di petrolio sistema Gautier brevettati dovunque. — Rue Geopproy S. Hilaire, 16, *Parigi.*

Decauville Ainé (Societé des voitures automobiles des Etablissements Decauville). Costruzione delle vetturette Decauville con motore a petrolio. Tipo a due posti prezzo L. 3500. — Boulevard Malesherbes, 13, *Parigi.*

Delahaye E. et C. Costruttori di vetture e vetturette a petrolio con motori Delahaye. Marca di primo ordine. — Rue de Gazometre, *Tours* (*Francia*).

Diétrich De et C. Costruttori di vetture. Concessionari dei brevetti Amedée Bollée e Figli. — Trasmissione senza catena. — *Luneville* (*Francia*).

Diligeon et C. (Stabilimento Hurtù). Costruzione di vetture e vetturette Hurtu a petrolio. — Stabilimento a *Albert* (*Somme*) *Francia.*

De-Dion, Bouton et C. Ingegneri costruttori fabbricanti dei ben noti motori per tricicli automobili e degli omnibus a vapore a vaporizzazione rapida. — Rue Ernest, *Puteaux* (*Francia*).

Doré G. Vetture automobili. — Rue de Courcelles, 179, *Parigi.*

Dorey W. H. Costruttori di vetture e vetturette a 2 ed a 4 posti franchi 2500. — Rue Torricelli, 14, *Parigi.*

Dumas A. Figli. Costruttori d'automobili. — Avenue Parmentier, 124, *Parigi.*

Dupont et C. Costruttori di vetturette. — Rue Victor Hugo, 136 bis. *Levallois* (*Perret*).

Fageot P. Costruttore. — Rue Boutard, 2, *Neuilly sur Seine.*

Farman D. Micot J. et C. Costruttori. — Rue des Epinettes, 15, *S. Maurice* (*Francia*).

Faugère. Costruttori di vetture a motore a petrolio brevettati. — Rue des Mashurins, 25, *Parigi.*

FISSON L. ET C. Vetture Fisson a petrolio. — Rue Montblanc, 14, *Parigi*.

FOREST ET SURCOUF. Costruttori. — Quai de la Rapie, 76, *Parigi*.

FOUCHER ET DELACHANAL. Costruttori di vetture a petrolio " Omnium ". — Rue Taylor, 3, *Parigi*.

GODIN A. Costruttore. — Rue Jannot, 9, *Saint Denis* (*Francia*).

GOUJON FRÈRES. Costruttori. — Rue des Acacias, 7, *Parigi*.

GROS F. ET C. Ingegneri brevettati. Vetture con motori a petrolio d'ogni forza per usi commerciali. — Boulevard Pereire, 188, *Parigi*.

KELLNER ET SES FILS. Costruttori di motori a petrolio e di vetture automobili di lusso. — Avenue Malakoff, 125, *Parigi*.

KLAUS CH. Costruttore d'automobili a petrolio, vetturette leggere — Rue de Paris, 42, *Boulogne* (*Francia*).

KOCH. Automobili sistema Koch con motori a petrolio oppure ad essenza brevettati. — Rue Fonquet, 39, *Levallois-Perret*.

LAPSOLU ET C. Costruttori di vetturette leggere a tre ruote su pneumatici; a due posti 2600 franchi, a 4 posti 2900 franchi. Vetturette a 4 posti 3600.

LARIPPE A. Costruttore brevettato. — Rue Tesson, 11, *Parigi*.

LORESQUE E. Costruttore. — Rue des Taillandiers, 22, *Parigi*.

LE BLON FRÈRES DE LA FOREST ET MAUS. Costruttori di vetture per particolari e pel commercio. — Rue de Vieux Pont de Sèvres, 56, *Billancourt* (*Francia*).

LEBRUN ET BRAW Costruttori. — Grande Rue, 4, *Montrouge* (*Francia*).

LÉON LEFEBVRE. Costruttore degli automobili marca Léo di lusso e di servizio; piccole vetture in tubi d'acciaio con motori Pygmée. — Rue Commines, 4, *Parigi*.

LEPASSE. Costruttore di vetture con trasmissione per cinghie. — Rue Montaigne, 22, *Parigi*.

MAISON PARISIENNE DE VOITURES AUTOMOBILES. Costruzione di vetture a 2 posti con motori di 3 cavalli 3600 fr.; peso 300 chili. Consegna immediata.

I motori per vetture da 1 cav. a 9 cav. di forza ad 1 o a 2 cilindri sono venduti anche separatamente ai fabbricanti di carrozze. I motori sono del sistema Benz. — Avenue de la Grand Armée, 71, *Parigi*.

MORS, Societé anonyme d'automobiles. Costruzione di vetture a motore sistema Mors a 4 cilindri a petrolio, accensione elettrica. — Capitale sociale 2 milioni. — Rue du Théatre Grenelle, 48, *Parigi*.

Rappresentante in Italia signor Giuseppe Alberti, Via dei Pucci, *Firenze*.

PANHARD ET LEVASSOR (Societé anonyme des anciens établissement). Costruzione di vetture d'ogni tipo con motori a petrolio da 1, 2, 4, 6 posti ed oltre. Vetture per escursioni, vetture pel commercio, omnibus, canotti e lance azionate dagli stessi motori. Album illustrato dietro domanda. — Società col capitale di 5 milioni di franchi. — Avenue d'Ivris, 19, *Parigi.*

PEUGEOT (Societé anonyme des automobiles Peugeot). Costruttori di vetture e motori a benzina orizzontali "Peugeot". Vetture di città e per passeggiate, nuovo tipo di vagonnet per lunghi viaggi, vetture pel commercio, ecc. Catalogo illustrato dietro domanda. — Sede sociale e stabilimenti ad *Andiucourt* (*Doubs*) *Francia*, con deposito a *Parigi* Boulevard Gouvion S. Cyr, 83.

Rappresentante per l'Italia sig. A. Taurel, Corso Vittorio Emanuele, 21, *Roma.*

PINÉDE E. Costruttore d'automobili a petrolio. — Avenue Philippe Auguste, 122, *Parigi.*

POPP ET FILS. Costruttore degli automobili con motore a petrolio brevetto Lacoste. — Rue Taitbout, 80, *Parigi.*

RAVASSE E. Ingegnere, costruttore di vetture automobili con motore ad essenza di petrolio. — Rue de Crimée, 99, *Parigi*

RHÉDA (Societé des automobiles Rhéda). Costruzioni di automobilette con motore a petrolio ad accensione elettrica, vetture leggere sospese ad uno ed a due posti a 3 ed a 4 ruote. — Sede sociale e stabilimenti a *Saint-Cloud* (*Seine et Oise*), Quai du Président Carnot, 23.

RIANCEY H. DE. Costruttore di vetture con avantreno o carrello automotore. — Place Daumesnil, 1. *Parigi.*

RICHARD G. (Societé de construction d'automobiles de la marque G. Richard). Costruttori d'automobili d'ogni genere e modello. — Rue Thèophile Gautier, 13, *Parigi-Passy.*

ROSE L. Costruttore di vetture e vetturette. — Rue Fontaine St. Georges, 23, *Parigi.*

ROSER N. Costruttore di vetture con motore misto sistema Roser-Mazurier. Omnibus a petrolio. — Rue de la Briche, 38, *Saint-Denis.*

RUPPALLEY G., ROUXEL ET C. Ingegneri costruttori d'automobili. — Avenue de Wagram, 30, *Parigi.* Officine a *Suresnes.*

SOCIETÉ ANONYME DES AUTOMOBILES "ELAN". Costruzione di vetture automobili leggere a 2 posti del peso, in ordine di viaggio, di 300 chili circa. — Avenue de la Grande Armée, 64, *Parigi.*

SOCIETÉ ANONYME DE TRANSMISSION, TRANSPORT ET TRACTION. Costruttrri di vetture automobili d'ogni tipo. — Rue de Londres, 56, *Parigi.*

SOCIETÉ ANONYME DES VOITURES AUTÔMOBILES SYSTÈME LÉON BOLLÉE (G. Chauveau, direttore). Costruzione di vetturette Bollée per 1, 2 a 3 persone, vetturette per viaggiatori di commercio. Motori Durand. Casa assai raccomandabile. — Avenue Victor Hugo, 163, *Parigi.*

SOCIETÉ DES AUTOMOBILES ET MOTEURS " HENRIOD ". Costruttori di vetture a petrolio d'ogni genere per passeggiate, di lusso e per industria. Motori equilibrati senza circolazione d'acqua di condotta facilissima. Motori industriali di grande semplicità. — Direttore della Società signor Ing. C. E. Henriod. — Rue de Sablonville, 9, *Neuilly-Parigi.* Sede sociale e stabilimenti, Rue de Sablonville, 9, *Neuilly-Parigi.*

SOCIETÉ DE CONSTRUCTION DE VOITURES AUTOMOBILES. Costruttori. — Ville des Bruyéres, 7, *Courbevoie-Parigi.*

SOCIETÉ CONTINENTALE D'AUTOMOBILES, Anonima col capitale di 2,500,000 fr., già stabilimenti Gautier et Wehrlé. Costruttori delle vetture a petrolio per città, per campagna, da viaggio, per uso commerciale, ecc. Motori equilibrati senza vibrazioni. Carburatore perfezionato, soppressione delle catene e cinghie di trasmissione: motori orizzontali che agiscono trasversalmente. Telai di vetture su cui si possono adattare tutte le forme più varie a piacere degli industriali. Eleganza, solidità, facilità di manovra. Vetturette, tricicli, e biciclette a petrolio, vetture elettriche. Catalogo e listino a richiesta. — Sede sociale e stabilimenti a *Levallois-Perret*, Rue Cavé, 31.

SOCIETÉ FRANÇAISE D'AUTOMOBILES, al capitale di 600,000 fr. Fabbricazione delle vetture sistema Gaillardet, con motori di 1 a 3 cavalli senza circolazione d'acqua; con motori a grande velocità di 4 ad 8 cavalli. Vendita dei motori separati. — Sede sociale, Quai National, 1, *Puteaux* (*Seine*).

SOCIETÉ INDUSTRIELLE DE VÉHICULES AUTOMOBILES. Costruzione di vetture automobili di tutti i modelli. — Rue de Provence, 31, *Parigi.*

SOUZA. Costruttore di automobili di trazione per campagna. — Boulevard S. Germain, 198, *Parigi.*

SYNDICAT DE L'AUTOMOBILE DE LACROIX. Costruttori di vetturette a 2 posti con motori della forza di 2 cav. $^1/_4$. — Boulevard Haussmann, 35, *Parigi.*

TATIN V. Costruttore di vetturette, tricicli ad 1 o 2 posti. — Rue Montlouis, 6, *Parigi.*

TENTING H. Costruttore di vetture automobili a petrolio, vetture di lusso per città, omnibus, ecc., ecc. — Rue Curial, 46, *Parigi.*

TOUREY J. Costruttore meccanico d'automobili. — Rue de Sèvres. 66, *Parigi.*

USINE ANGLO-FRANÇAISE D'AUTOMOBILES. Vetture automobili di lusso e di commercio azionate da motore speciale a petrolio. Vendita separata dei motori e parti meccaniche di carrozzeria. Motori a gaz ed a petrolio per tutte le industrie. — Stabilimenti, Rue Stendhal, 9 e 11, *Parigi.*

VALLÉE. Costruttore di automobili eleganti. — Deposito a Parigi, Rue des Arts, 19, *Levallois-Perret.* Officina a *Le Mans* (Sarthe).

AUDIBERT LAVIROTTE ET C. Costruttori di vetture automobili d'ogni forma. Motori a petrolio. — Chemin des Quatre-Maisons, 12, à *Lyon.*

E. BAND. Costruttore di vetture con motore ad essenza. — Boulevard du Nord, 53, à *Lyon.*

BEBELI ET C. Vetture automoblii a petrolio. — Boulevard Carnot, 24, *Tolosa* (Alta Garonna).

BELLEVILLE H. Costruttore di vett. autom. e motori a petrolio. — Avenue de la Gare, *Vervin* (Aisne).

BERET. Costruttore vetture automobili a petrolio. — *S. Marcellin* (Isère).

BOLLÉE A. FILS AINÉ. Inventore e costruttore di vetture automobili a petrolio. — Avenue de Paris, 99, *Le Mans* (Sarthe).

L. BOLLÉE. Inventore della vetturetta a petrolio Léon Bollée, costruttore. — *Le Mans* (Sarthe).

BRIEST ET ARMAND. Costruttori d'automobili d'ogni genere, omnibus, vetture, vetturette, biciclette a petrolio. — *Villers-Cotteret* (Aisne) Francia.

BROUHOT ET C. Costruttori di vetture automobili — *Vierzon* (Cher).

CAPLET M., Ing. Vetture a 3 posti leggere con avantreno motore a trasmissione senza catene. — Rue de la Paix, 3, *Le Havre.*

COLIN-DUFRESNE. Costruttore delle vetture autom. sistema Béridot.. — *S. Egrève* près Grenoble.

J. DENIS ET C. Costruttori di vetture automobili a 2 posti di 50 chili di peso per cavallo vettura, a 4 posti, ecc. — *Charlien* (Loire).

DUCROISET J. Costruttore di vetture sistema Berret a motore leggero. — Rue Voltaire, 15, *Grenoble* (Isère).

G. DUPONT. Costruttore vett. autom. a *Plessis-Trévise* (Seine et Oise) Francia.

Dussert et Epêche. Costrutt. vett. a petrolio. — Rue de Flacé, *Mâcon* (Francia).

Estublier. Costruttore. — Avenue de la Gare a *Perpignan* (Francia).

L. G. Faugère. Costruttore. — Allée S. Jean a *Corbeil* (Seine et Oise) Francia.

Fessart Vedova e figli. Costruttori. — Boulevard de Maison a *Poissy* (Seine et Oise).

Feuillette et Schmidt. Costruttori. Imp. du Moulin — *Bar-le-Duc* (Francia).

Freitscher et Hondry. Costruttori. — Boulevard de Strasbourg, 53, *Havre*, con stabilimenti a *Provin* (Seine et Marne) Francia.

E. Froger. Costruttore. — *Feneu* (Maine et Loire) Francia.

Gautreau L. Costruttore delle vett. autom. sist. " Albatros ". — *Dourdan* (Seine et Oise).

Goret. Inventore e costruttore di vett. autom. a petrolio. Imp. Bellafontaine. — *Lione.*

Guignard. Costruttore. — Place de l'Hôtel de Ville a *Château-Renault* (Indre et Loire) Francia.

E. Hidien. Costruttore. — Rue de la Gare a *Châteauroux* (Indre) Francia.

Legros R. Costruttore. — Place de l'Hôtel de Ville, 11, a *Féchamp* (Seine inférieure) Francia.

Lotz Fils de l'ainé. Costruttori. — *Nantes* (Loire inférieure) Francia.

V. Mallen, ingénieur. Costruttore di vetture di vari sistemi. — *Beaumont de Lomagne* (Tarn et Garonne) Francia.

Malhary Gabriel. Costruttore. — *Essonnes* (Seine et Oise) Francia.

Maret E. Costruttore di vett. autom. a petrolio da 2 a 4 posti. — *Bourgoin* (Isère) Francia.

Millot Frères. Costruttori di vetture automobili a petrolio da 2 a 6 posti. — Rue Navia, 14 a *Gray* (Haute Saône) Francia.

Mimard, Blanchon et C. Societé l'Hirondelle. Costruttori di velocipedi e vetture automobili a petrolio — *Saint Etienne* (Francia).

Ch. Morel. Costruttore di vetture automobili da 2 a 4 posti e vetturette, quadricicli smontabili leggeri con carburatore Berger. — *Domène* (Isère) Francia.

Normand, Poulet et C. Costruttori. — a *Vierzon* (Cher) Francia.

Pautz C. Costruttore di vetture automobili da 4 a 6 posti, carri da trasporto con motori Pigmée da 4 a 6 cavalli. — *Pont à Mousson* (Meurthe et Moselle) Francia.

PLANCARD A., FILS ET C. Costruttori. — Allée d'Iéna a *Carcassonne* (Francia).

RAMUS FRÈRES. Costruttori di vetture e vetturette automobili a petrolio ad accensore elettrico senza pile nè accumulatori. — Route de Lion a *Chambery* (Savoia).

ROCHET ET SCHNEIDER. Società Lionese di cicli ed automobili. Costruttori di vetture automobili con motori Rochet et Schneider. — Rue Paul Bert, 202, *Lyon*.

E. ROSSEL. Ing. costruttore di vetture automobili di lusso con motore equilibrato a petrolio. — Rue des Sarassins, 82 *Lilla*.

SOCIETÉ ANONYME DES ETABLISSEMEMTS A. MAGUIN. Costruttori di vetture automobili. — *Charmes* (Aisne) Francia.

SOCIETÉ ANONYME GÉNÉRALE FRANÇAISE DES MOTEURS À PETROLE ET VOITURES AUTOMOBILES, già F. Quentin et C. Costruttori di vetture automobili. -- *Valenciennes* (Nord) Francia.

SOCIETÉ NOUVELLE DES ETABLISSEMENTS DECAUVILLE AINÉ. Costruttori di vetturette a petrolio. — *Petit-Bourg* (Seine et Oise) Francia.

V. VERMOREL. Costruttore di vetture automobili a motore con 2 cilindri sistema Pilain. — Stabilimenti a *Villefranche* (Rhône) ed a *Lione*.

WITTWER. Costruttore. — Place Bardon Job a *Perpignan* (Francia).

MARTINET ET GALLAND. Stabilimenti di costruzione per vetture automobili, carrozzeria di lusso. — *Britschwiller* Tham (Alsazia).

BENZ ET C. Costruttori di vetture da passeggio e di commercio con motori Benz. — *Mannheim* (Germania).

Rappresentante generale per l'Italia Cav. Giuseppe Ricordi. — Via Quintino Sella, 5, *Milano*.

BERGMANN'S INDUSTRIEWERKE. Costruzione di vetture automobili sistema Orient-Express. — *Gaggenau* (Baden) Germania.

DAIMLER MOTORBN GESELLSCHAFT. Costruttori di vetture automobili a petrolio, fino dal 1883 proprietari di tutti i brevetti dell'ing. Gottlieb Daimler di Cannstadt.

Rappresentante per l'Italia è il sig. Ing. D. Federman. — Corso Duca di Genova, 19, *Torino*.

GAUSWIND HERMANN. Costruttore. — Herbertstrasse 10 a Schoneberg, *Berlin*

KILGUS JACOB. Costruttore di vett. autom. a petrolio. — *Ravensbourg* (Germania).

F. LUTZMANN. Costruttore di vetture autom. a petrolio. — *Dessau* (Sassonia).

FRIEDRICH VERZINGER. Costruttore. — Maria Victoriastrasse, 13, *Baden-Baden.*

LOHNER JACOB ET C. Costruttori di vetture automobili a petrolio. — Porzellangasse, 2, *Vienna* IX.

J. BOVY ET FILS. Costruttori. — *Herstal* (Belgio).

COMPAGNIE BELGE DES AUTOMOBILES. Costruttori. — Place de Brouckere, 36, *Bruxelles.*

COMPAGNIE BELGE DE CONSTRUCTION D'AUTOMOBILES. Società anonima. Vetture d'ogni tipo. — Place Louise, 4. a *Bruxelles*

GÉRARD DASSÉ. Costruttore di vetture e vetturette a petrolio — Rue de Verviers, 15, *Dison* (Belgio).

FÉVRIER FRÈRES. Costruttori. Vetture e vetturette a petrolio sistema Février. — *Couillet* (Belgio).

LINON L. Ingegnere costruttore di vetture e vetturette a petrolio. — *Eusival-les-Verviers* (Belgio).

SOCIETÈ ANONYME DES ATELIERS GERMAIN. Concessionari dei brevetti Daimler e modelli Panhard et Levassor. Vetture di lusso e vetture di commercio. — *Monceau sur Sambre* presso Charleroi (Belgio).

SOCIETÀ ANONIMA DI COSTRUZIONI LIEGIESI D'AUTOMOBILI. Vetture e vetturette. — Rue Lairesse, 83, *Liegi.*

SOCIETÉ ANONYME DES CYCLES ET AUTOMOBILES BELGICA (Antichi stabilimenti Louis Messevie et C.). Vetture automobili. Fornitore dell'esercito belga. — Rue Van der Straeten, 14, *Bruxelles.*

FABRICATION DE VÉLOCIPÈDES ET AUTOMOBILES (Società anonima al capitale di 500,000 lire). Vetture automobili a petrolio. — Rue Van der Keilen, 23, *Anversa.*

TAULEZ ET C. Costruttori di vetture automobili a petrolio. — *Lokeren.*

VINCKE NICOLAS. Costruttore di vetture con motore Ideal Vincke a due cilindri. — Rue Léopold, 76, *Malines.*

A. VIVINUS ET C. Ingegneri e costruttori di vetture automobili e biciclette a petrolio a motori leggeri. Inventori del Pocket-Motor che si applica a qualsiasi bicicletta in pochi minuti. — Rue du Progrès, 244, *Bruxelles.*

ANGLO FRENCH MOTOR CARRIAGE C. (Limited). Vetture e vetturette. — Victoria Street, 34, *Londra* e Digheth *Birmingham.*

ARNOLDS MOTOR CARRIAGE C. Costruttori e concessionari dei brevetti Benz in Inghilterra, — Mark Lane, 59, *Londra.*

GREAT HORSELESS CARRIAGE C. Costruttori di vetture e vetturette. — *Coventry.*

HOLLIER GASCOIGNE ET C. Costruzioni di vetture e vetturette a motore. — Bath Passage a *Birmingham.*

PENNINGTON MOTOR FOREING PATENT SYNDICATE. — G. Winchester Street, 5, *Londra*.

PENNINGTON MOTOR C. — Chancery Lane, 120, *Londra*.

AMERICAN CARRIAGE MOTOR C. — 414 East 125th Street, *New-York City*.

AMERICAN MOTOR C. — Havermeyer Buildings, 116, *New-York*.

ARMSTRONG MANUFACTURING C. — *Bridgeport* (Connecticut).

CHARLES BARROWS H. Tricicli. — 140 W. 29ª Street, *New-York*.

BAY STATE MOTIVE POWER C. — *Springfield* (Mass.).

C. H. BLAK MANUFACTURING C. — *Indianopolis* (Indiana).

DURYEA MOTOR WAGON C. — *Springfield* (Mass.).

EMERSON ET FISCHER C. — *Cincinnati* (Ohio).

EMPIRE MOTOR C. — *Pittsburg*.

FOX, IRVING. W. Costruttori di motori a Gasolina. — *Rochester* (Minn).

GARDNER, MOTOR C. LIMITED. — Common Street, 301. Cora Buildings, *New-Orleans* (Luisiane).

HERTEL MAX. — 454 Lincoln Avenue, *Chicago Ill.*

HITCHCOCK MANUFACTURING C. Costruttori di biciclette automobili. — *Cortland* (N, Y.).

HOLLY M. E. E. P. Costruttori del bicicletto idraulico. — Butler Exchange, *Providence* (R. J.).

HOME RATTAN ET C. — Wells Street, *Chicago*.

LEUGERT ET C. — 12ª Street, *Filadelfia*.

LEWIS MOTOCYCLE WORKS. — 153 Jackson Boulevard. *Chicago*.

LOVEL CYCLE ET ETHER MOTOR C. — *Portlland* (Me.).

MUELLER MANUFACTUTING C. — *Decatur Ill.*

PIERCE CROUCH EUGINE C. — *Newbrighton* (Pensilvania).

PITTSBURG MOTOR VEHICLE C. Motori per velocipedi e vetturette. — *Pittsburg* (P. a.).

PNEUMATIC CARRIAGE C. Automobili ad aria compressa. — 253 Broadway, *New-York*.

STRUSS HENRY W. Motori a gasolina applicati alle automobili. — East 42ª Street, *New-York City*.

THOMAS KANE C. Motori Pennington. — 137 Wabash Avenue, *Chicago*.

WELCH ET LAWSON. — 203, Center Street, *New-York*.

WING ET C. — 189 Liberty Street, *New-York*.

WINTON MOTOR CARRIAGE C. — Perknis Avenue, *Cleveland* (Ohio).

Costruttori di vetture elettriche.

COMPAGNIE FRANÇAISE DES VOITURES ELECTROMOBILES. Questi tipi di vetture sono adottati dalla Compagnia generale delle vetture di Parigi. — Rue Taitbout, 20, *Parigi.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES TRANSPORTS AUTOMOBILES. Vetture elettriche sistema Jenatzy. — Officine a *Boulogne sur Seine.*

DORÉ. Costruttore di fiacres e cupé elettrici. — Rue de Courcelles, 179, *Parigi.*

POPE MANUFACTURING C. Costruzioni in carrozzeria leggera automobile. — *Hortford* (Connecticut).

SOCIETÉ DES VOITURES ELECTRIQUES, sistema Kriéger. — Rue Taitbout, 80, *Parigi.*

BOGARD. Vetture elettriche. — Rue S. Martin, 10, *Versailles* (Seine et Oise) Francia.

KULHSTEIN Erm Wagenbau. — Vetture elettriche ed accumulatori Correns. — Salz Ufer, 4, *Charlottembourg.*

SCHULZE PAUL. Vetture automobili elettriche. — *Oggersheim* (Germania).

CH. BELOT ET C. — Rue du Poincon, 24, *Bruxelles.*

JENATZY CAMILLE. — Rue du Progrès, 222, *Bruxelles.*

H. PIEPER. — Quai Coronmeuse, *Liegi.*

SOCIETÉ ANONYME ELECTRICITÉ ET HYDRAULIQUE. — Rue Léopold, 18, *Charleroi.*

WICARD EDOUARD. — Rue des Puits l'Eau, *Tournay* (Francia).

AMERICAN ELECTRIC VEHICLE C. — Wabash avenue, 447, *Chicago IIII.*

ELECTRIC CARRIAGE ET WAGON C. — Costruttori delle vetture elettriche Moris et Salom. — Drexel Buildings, *Philadelphie.*

FISCHER EQUIPEMENT C. — Deaborn Street, 340, *Chicago.*

RICKER ELECTRIC MOTOR C. — *New-York.*

STURGES ELECTRIC MOTOR CYCLE C. — *Chicago.*

Costruttori di vetture a vapore.

DE-DION, BOUTON ET C. — Rue Ernest, 12, a *Puteaux.*

M. LE BLANT. — Avenue de l'Opera, 10, *Parigi.*

ROSIER ET C. — Rue des Frères Herbert, 115, *Levallois-Perret* (Seine).

SOCIETÉ DES CHAUDIERES ET VOITURES A VAPEUR SISTÈME SCOTTE — Rue de Provence, 56, *Parigi.*

SOCIETÉ DES GÉNÉRATEURS A VAPORIZATION INSTANTANÉE SY-

STÈME SERPOLLET. — Rue Caumartin, 61, *Parigi.* Ateliers Rue des Cloyes, 27.

L. BOLLÉE. Omnibus a vapore. — *Le Mans.*

BUFFAUD ET ROBATEL. Ingegneri. — *Lione.*

FOURNIER. Ing. costruttore. — Chemin S. Isidore, 1, *Lyon-Montchat.*

MAGNARD ET C. — *Fourchambault* (Allier).

Costruttori di avantreni a motore.

AMIOT ET PENEAU. Avantreno motore a petrolio per vetture. Rue du Châteaux, 47, *Asnières* (Francia).

H. BRULÉ ET C. (già ditta Hermann-Lachapelle et J. Boulet). Costruttori di avantreni a motore per automobili e motori a petrolio per automobili. — Rue Boinod, 31-33, *Parigi.*

PRETOT. — Avenue Philippe Auguste, 42-46, *Parigi.*

RIANCEY (H. DE). — Place Daumesnil, 1, *Parigi.*

GOBLET ET MERSIER. Ingegneri meccanici. — *Joigny* (Yonne) Francia.

CH. CHEVAU. — Place Rouppe, 12 a *Bruxelles.*

Costruttori di motocicli.

BARRIÈFE L. ET C. Tricicli a petrolio. — Rue S. Sabin, 22, *Parigi.*

H. BATTAEILLIE. Tricicli e quadricicli. — Rue de Tilsitt, 32, *Parigi.*

LÉON BOLLÉE. Vetturette. — Avenue Victor Hugo, 163, *Parigi.*

N. BOYER ET C. Motocicli Phèbus. — Avenue de la Grande Armée, 30, *Parigi.*

CLÉMENT (Officine della Società Clément-Gladiator-Humber). Rue Brunel, 20, *Parigi.*

C. COMIOT. Tricicli. — Boulevard Gouvion S. Cyr, 87, *Parigi.*

COMPAGNIE FRANÇAISE DES CYCLES AUTOMOBILES. Tricicli con motori a petrolio " Le Gaulois „. — Rue Darboy, 7, *Parigi.*

J. DAMAS ET C. Tricicli e quadricicli a motore " Le Sphinx „. Rue de Villiers, 64, *Levallois-Perret.*

DE-DION, BOUTON ET C. Biciclette, tricicli e quadricicli a motore. — Rue Ernest Puteau, 12, e *Parigi.*

Rappresentante in Italia Signor Cav. Giuseppe Ricordi. — Milano.

DUPONT ET C. Tricicli e vetturette leggere con motori " Hernis ". — Rue Victor Hugo, 136 bis, *Levallois-Perret* (Seine).

FAGEOT P. Tricicli e vetturette. — Rue Boutard, 2, *Neuilly sur Seiue.*

PH. MAROT, GARDON ET C. Motocicli Creance, — Rue Brunel, 32, *Parigi.*

PARIS-SINGER ET C. Motocicli con motori Dawson senza valvole. — Manor Street Clopham, 165, *Londra.*

A. PETITGEAN ET F. SEVETTE. Tricicli-quadricicli. — Rue S. Maur, 196, *Parigi.*

LES FILS DE PEUGEOT FRÈRES. Tricicli. — Officina a *Valentiguy* (Doubs).

RHEDA (Societé des automobiles et automobilettes). — Rue de la Folie, 68, *Mericourt* e *Saint-Cloud* (Senna).

RUPALLEY, ROUXEL E C. Biciclette, tricicli e motori leggeri. — Avenue de Vagram, 36 con officina a *Suresnes.*

SOCIETÉ ANONYME DES AUTOMOBILES " ELAN ". — Avenue de la Grande Armée, 64, *Parigi.*

SOCIETÉ CONTINENTALE D'AUTOMOBILES. Tricicli e biciclette automobili. — Rue Cavé, 31, *Levallois-Perret.*

TAUZIN ET C. Tricicli con motori Papillon. — Rue Bellanger, 11, *Levallois-Perret.*

WERNER FRÈRES ET C. Costruttori della motocicletta. — Rue de Richelieu, 85, *Parigi.*

BONNEFIS. Mécanicien. Biciclette a petrolio " La petroletta ". — *Valence d'Agen* (Tarn et Garonne).

BRIEST ET ARMAND. Biciclette a petrolio. — *Villers-Cotterets* (Aisne).

P. BRUNEAU. Costruttore di biciclette, motocicli e vetturette a petrolio. — Rue Victor Hugo, 12, *Tours* (Indre et Loire). Francia.

ALFRED CAMBIEN. Tricicli e quadricicli a benzina. — Rue du Bois, 3, *Rubaix* (Nord) Francia.

H. DRAUCHÉ. Costruttore dei tricicli e quadricicli a motore " Le Favori Parfait ". — Rue Victor Arnoul, 4, *Provins* (Seine et Marne) Francia.

DUPONT FRÈREF. Tricicli. — Rue de la Cote, 18, *Roanne* (Loire) Francia.

DUSSART ET ACCOU. Tricicli. — Boulevard de la Republique, 3, *Roubaix* (Nord).

JUSSY ET C. Motocicli a petrolio e vetturette leggere per motocicli. — Rue Barrouin a la *Chaleassière, Saint-Etienne* (Loire) Francia.

MALINGE ET LAULAN. Motocicli. — Rue Paul Bert, 23, *Angers.*

V. MALLEN, Ingegnere Costruttore di tricicli a 2 posti con

motore. — *Beaumont de Lomagne* (Tarn et Garonne) Francia.

H. MATHIEU. Costruttore meccanico. — Rue Bossu, 10, *Cannes* (Alpi Marittime).

M. MÈNARD. Costruttore di tricicli. — Rue de bel Air, 45, *Nantes.*

FÉLIX MILLET. Biciclette a petrolio. — *Persan-Beaumont* (Seine et Oise) Francia.

CH. MOREL. Quadricicli smontabili. — *Doméne* (Isère) Francia.

PEUGEOT FRÈRES. LES FILS. Tricicli Pugeot di costruzione accurata — *Valentigney* (Doubs).

POUGNARD ET BTOTHIER. Tricicli a petrolio. — *Ruffec* (Charente) Francia.

SOCIETÉ DES AUTOMOBILES EX AUTOMOBILETTES " RHÉDA ". Tricicli e quadricicli. — *Saint-Cloud* (Seine et Oise) Francia,

STROCK ET C. Tricicli a petrolio. — Isle Saint Germain, *Amiens.*

DAIMLER MOTOREN GESELLSCHAFT. Tricicli e quadricicli. — *Cannstadt* (Wurtemberg).

H. HILDEBRANDT. — *Monaco* (Baviera).

RÜBB. Tandems, bicicletti e tricicli a benzina. — *Angsbourg* (Baviera).

J. BOVY ET FILS. Tricicli brevettati con motori a benzina. — *Herstal* (Belgio).

HECTOR GHEYSSENS. Motocicli a petrolio. — Boulevard du Chemin de Fer, 18. — *Courtrai* (Belgio).

SOCIETÉ ANONYME DE CONSTRUCTION LIEGEOISE D'AUTOMOBILES. Vetturette, tricicli e quadricicli. — Rue Lairesse, 83, *Liegi.*

VIVINUS ET C. Ingegneri e costruttori della bicicletta a petrolio con motore Pochet. — Rue du Progrès, 244, *Bruxelles.*

BLEIDORN CARL. Biciclette a petrolio. — *Arbon* (Svizzera).

P. DESPLAXD. Quadricicli a petrolio. — Rue de Gevray, *Losanna.*

VIVES ET C. (Societé des moteurs Simples). Piccoli motori a gas e petrolio applicabili ai motocicli. — Rue du Bois, 14, *Clichy* (Seine) Francia.

Costruttori di vetturette di rimorchio da attaccare ai tricicli automobili.

BELLAVALLETTE ET C. — Avenue de Champs Elysée, 21. *Parigi.*

BOYER ET C. — Av. de la Grande Armée, 30, *Parigi.*

DECKER ET C. — Boul. Hausmann, 79, *Parigi.*

Compagnie des moteurs " Duplex ". — Motori a doppio effetto. — Rue Lafayette, 130, *Parigi.*

Compagnie des moteurs " Niel ". — Rue Lafayette, 22, *Parigi.*

Compagnie des moteurs universels. Motore a petrolio sistema Grob. — Rue Lafayette, 56, *Parigi.*

Cronau et C. (Societé Gazomoteur). — Boulevard National, *Clichy* (Seine).

Dalifol et Thomas. Motori A. et C. — Faubourg Poissonnière, 183 bis, *Parigi.*

J. Damas et C. Motori a petrolio " Le Sphinx ". — Rue de Villiers, *Levallois-Perret.*

Darracq e C. Motori Perfecta. — *Suresne.*

De-Dion et Bouton. — Rue Ernest, *Parigi* — Puteaux.

Dorey W. H. Motori " Jupiter ". — Bue Torricelli, *Parigi.*

Dupont et C. Motori Hernis. — Rue Victor Hugo, *Levallois-Perret* (Seine) Parigi.

P. Fageot. Motori leggeri da 1 a 6 cilindri. — Rue Boutard, 2, *Neuilly sur Seine* (Parigi).

L. Fisson et C. Motori Fisson. — Rue Maublanc, *Purigi.*

Forest et Surcouf. — Quai de la Rapée, *Parigi.*

Girardet L. J. Motori rotativi a petrolio. — Rue Bréguet, 8, *Parigi.*

Herlicq et C. Motori " Capitaine " a petrolio ordinario. — Rue de Flandre, 9, *Parigi.*

Le Blon Frères de la Forest et Maus. Motori *Le Lynx.* — Rue de Vieux Pont, 56, *Billancourt* (Seine).

Léon Lefebvre. Motori Pygmée. — Rue de Commines, 4, *Parigi.*

Ad Lefebvre et C. — Rue Simart, 18, *Parigi.*

Lepape. — Rue Montaigne, 23, *Parigi.*

A. Loyal. — Rue S. Maur, 204, *Parigi.*

Ch. Monin. Motori " Le Touriste ". — Rue S. Ambroise, 33, *Parigi.*

Etienne Pétréano. Motori a petrolio, ad alcool ed a gas. — Rue Lantonnet. 12, *Parigi.*

Roch, Brault et C. — Rue Ferdinand, 50, *Parigi.*

Roland, Vinot et Deguingand. — Quai National, 27, *Puteaux* (Seine).

G. Rupalley, Rouxel et C. Piccoli motori a petrolio, 1 cav. 8 chili di peso. — *Suresnes.*

L. Segnin. Motori a petrolio " Le Gnome ". — Rue Lafayette, 44, *Parigi.*

Societé anonyme des automobiles " Elan ". — Avenue de la Grande Armée, 64, *Parigi.*

Societé Française industrielle. Motori a petrolio " Le Gaulois ". — Rue de Provence, 31, *Parigi.*

Société de construction et d'exploitation des moteurs " Auriol ". Motori rotativi. — Rue Godot Mauroi, 23, *Parigi.*

Société des moteurs simplex. — Rue du Bois, 14, *Clichy.*

Tauzin et C. Motori Papillon. — Rue Bellanger, *Levallois* (Parigi).

Werner Frères et C. — Rue Richelieu, 85, *Parigi.*

Ateliers Diederichs. — *Bourgoin* (Isère) Francia.

Bouvier Dreux. Motori Jupiter. — Rue de Joinville, *Laval* (Francia).

Brouhot e C. — *Vierzon* (Cher) Francia.

Em. Delahaye et C. — *Tours* Francia.

A. Esteve. — *La Réole* (Gironda) Francia.

Fritscher et Hondry. Motori Noel a 2 cilindri — *Provins* (Seine et Marne) Francia.

Gobiet et Mersier. Motori " Eliptic " — *Joigny* (Yonne) Francia.

Gondefer, Gros et Pichard. — *Saint-Etienne* (Francia).

Hornberger. Motore l'incomparabile. — *Nancy* (Francia).

Japy Frères et C. Motori a petrolio " Le Succès ". — *Beaucourt* (Haute Rhin) Francia.

Malliary Gabriel. — *Essonnes* (Seine) Francia.

Mieusset. — Motori " Le Lyonnais ". — Rue du Gazometre, 17, *Lyon.*

Millot Frères. — *Gray* (Francia).

Rodier et Roche — Motori a disco senza valvole — *Bagnols* (Gard) Francia.

E. Rossel, Ingegnere. — Rue de Sarrasins, *Lilla.*

Atelier de construction de Bitschwiller. — *Bitschwiller-Thann* (Alsazia).

Benz et C. — *Mannheim* (Germania).

Ern. Borsig. — Alt Moabit, 86, *Berlin.*

Daimler Motoren Gesellschaft. — *Cannstadt* (Wurtemberg).

R. Diesel. — Schak Strasse, 2, *Monaco* (Baviera).

M. Hill. — Motorwagenfabrik, *Dresden-Lobtau.*

Krupp. — *Bendorf* presso Vienna.

Orio e Marchand. — *Piacenza.*

M. Alberts. — Rue Basse, 7, *Gand* (Belgio).

Compagnie Belge des constructions d'automobiles. — Motori sistema Longtin et Mulders. — *Bruxelles.*

H. Gerkinet et C. — *Herstal* (Belgio).

N. Vincke. Motori Ideale Vincke. — Rue Leopold, *Malines* (Belgio).

Paris-Singer et C. Motori Dawson. — Manor Street Clapham, 165, *Londra.*

SINEIBLI. Costruttore dei motori a petrolio Serex. — Saint Jean, *Ginevra.*

MICHELE LANZA. — Motori a benzina brevettati per vetture automobili. — *Torino.*

MIARI GIUSTI. — Motori Bernardi. — *Padova.*

AUGUSTO STIGLER. — *Milano,*

G. PEDRETTI. — Motori a gas acetilene. — *Parma.*

A. CENTENARI. — Motori a benzina per biciclette — *Parma.*

VENTURINO & TARTAGLIA. — Motori per automobili. — *Torino.*

ING. A. FACCIOLI. — Motori equilibrati per automobili. — *Torino.*

LUIGI FIGINI & C. — Motori per biciclette, vetture ed imbarcazioni. — *Milano.*

V. CERLINI. — Motori per biciclette. — *Parma.*

Costruttori di motori elettrici per automobili.

MORELLI, FRANCO E BONAMICO, Ingegneri (Società Elettrotecnica Italiana). Motori elettrici in acciaio a corrente continua per qualsiasi applicazione. — Via Principi d'Acaia, 6, *Torino.*

GADDA E C. Motori elettrici. — *Milano.*

TECNOMASIO ITALIANO. — *Milano.*

SOCIETÀ ELETTRICA INDUSTRIALE. — Largo Cairoli, *Milano.*

COMPAGNIA FRANCESE DELLE VETTURE ELETTROMOBILI. — Rue Taitbout, 20, *Parigi.*

COMPAGNIE GÉNÉRALE DES TRANSPORTS AUTOMOBILES. Motori elettrici sistema Jenatzy. — Rue de Provence, 56, *Parigi.*

CH. JAENTAUD. Motori elettrici per vetture automobili. — Rue de Pouthien, 51, *Parigi.*

POPE MANUFACTURING C. — Rue de l'Echiquier, 40, *Parigi.*

KRIÉGER. — Rue Taitbout, 80, *Parigi.*

ALLGEMEINE ELEKTRICITATS GESELLSCHAFT. — Schifflanerdamm, 22, *Berlin N. W.*

COMPAGNIE INTERNATIONALE D'ELECTRICITÉ. — Quai de Coronmeuse, *Liegi.*

COMPAGNIE DE L'INDUSTRIE ELECTRIQUE. Motori sistema Thury. — *Ginevra.*

Fabbrica di accumulatori elettrici per automobili.

SOCIETÉ ANONYME DES ACCUMULATEURS "FULMEN". — Quai de Clichy, 18, *Clichy* (Parigi).

SOCIETÉ FRANÇAISE DE L'ACCUMULATEUR "TUDOR". — Rue d'Arras, 39 et 41, *Lille.*

ACCUMULATORENWERKE (Systema Pollak). — Actien-Gesellscaft, *Francoforte sul Meno.*

ELECTRICAL POWER STORACE C. (Limited). — Great Winchester Street, 4, *London.*

Fabbriche di cerchioni di gomma per ruote automobili.

FALCONNET, PERODEAUD ET C. Cerchioni pieni, vuoti e pneumatici per vetture. — *Choisy-le-roi* (Seine) Francia.

FIRNHABER E C. Cerchi Ducasble. — Rue Saint-Ferdinand, 48, *Parigi.*

TORRILHON ET C. — Rue d'Enghien, 25, *Parigi.*

G. VINET. Rue Brunel, 25, *Parigi.*

J. W. PERRY. Cerchi Kelly. — Avenue Malakoff, 97, *Parigi.*

B. LOUBIÈRE. — Rue Rennequin, 33, *Parigi.*

FRANTZ CLOUTH REINISCHE GUMMIWAAREN FABRIK. — *Colonia-Nippes.*

KEMMERICH ET C. Schlesistrasse, 6. — *S. O. Berlin.*

O. ENGELEBERT FILS ET C. — Rue des Vennes, 9, *Liegi.*

CARMONT TYRE C. — Murphy Street Westminster Bridge Road, *London.*

SPRINGFIELD RUBBER TYRE C. — *Springfield* (Ohio).

Pneumatici.

MICHELIN ET C. Ogni genere di guarnizioni in gomma per ruote d'automobili. — Rue Gounod, 7, *Parigi.*

G. B. PIRELLI E C. — *Milano.*

SOCIETÉ DES ANCIENS ETABLISSEMENTS EDELINE ET DES PNEUMATIQUES GALLUS. — Rue National, 33, *Puteau* (Seine).

BENDER ET MARTINY. — *Torino.*

Fabbriche di carburatori per motori a petrolio.

EUGÈNE BELLAN. — Avenue de Villiers, 137, *Parigi.*

DOREY H. W. — Rue Torricelli, 14, *Parigi.*

P. FAGEOT. — Rue Boutard, 2, *Neuilly sur Seine.*

V. L. LONGUEMARE. — Rue du Buisson S. Louis, 12, *Parigi.*

Fabbriche di catene Galle.

ROGER-DURAND. — Boulevard Richard-Lenoir, 59, *Parigi.*

RAFER FILS FRÈRES. — *Saint-Chamond* (Loire) Francia.

NOHL ET C. — *Colonia.*
BRAMPTON BROTHERS. — Oliver Street Works; *Birmingham.*

Fabbriche di movimenti differenziali.

FERDINAND DURAND. — Rue Oberkampf, 80, *Parigi.*
A. COHENDET ET C. — Quai Jemmapes, 166, *Parigi.*

Giunti di Frizione speciali per automobili.

J. BONNAFONS. — Roulevard Voltaire, 207, *Parigi.*
G. BENOIT. — Rue S. Maur, 119, *Parigi.*
GONDEPER, GROS E PICHARD. Costruttori. Mozzi di ruote, pedalieri da motocicli, differenziali, motori a petrolio. — Rue Parmentier et Chemin du Rez, *Saint-Etienne* (Loira).

Lubrificatori.

R. HENRY. — Boulevard de la Villette, 117, *Parigi.*
J. JACOB. — Boulevard National, 104, *Clichy* près Paris.

Accensori a fiamma a doppia corrente.

BARBIER ET VIVEZ. — Rue du Buisson Saint Louis, 16, *Parigi.*
RAYMOND AINÉ. — Rue du Bois, 128, *Levallois* (Senna).

Tubi per accensori.

SOCIETÀ RICHARD GINORI E C. Tubi in porcellana. — *Milano.*
CAPLAIN, S. ANDRÉ ET ROUDELEUX. Tubi in platino per accensori. — Rue Portefoin, 10, *Parigi.*
E. LOUYOT. Tubi di nikel per accensori. — Rue de la Folie-Mericourt, 16, *Parigi.*

Tubi d'acciaio per costruzione di vetture.

E. BRUCKNER ET C. Rue Buffault, 26, *Paris.*
MONIFR, SEITERT ET POMMERET. Tubi d'acciaio per automobili e motocicli. — Rue S. Maur, 14, *Parigi.*

Associazioni d'automobilisti e clubs.

Club Automobilisti Italiani. Sede in Milano, Via Giulini, 6. - Presidente: Signor Cav. Giuseppe Ricordi. — Membri: Belloni Luigi; Arpesani Attilio; Fraschini Oreste; Magnasco F. E.

Automobile Club d'Italia. Sede in Torino: Corso Vinzaglio. — Presidente: Sig. Conte Roberto Biscaretti di Ruffia, Deputato al Parlamento. — Vice Presidente: Avv. Cesare Goria Gatti. — Membri: Conte Emanuele Cacherano di Bricherasio; Avv. Carlo Racca; Azimonti Felice; Agnelli Giovanni; Cav. Dott. Rotta Giuseppe.

Automobile Club Veneto. Sede Venezia. — Presidentessa: Signora Contessa Elsa Albrizzi.

Automobile-Club de France (Società d'incoraggiamento). Parigi. — Pres. effettivo: Sig. Barone De-Zuylen de Nyevelet. — Vice Presidenti: Sig. Conte Alberto De-Dion; Sig. Enrico Menier.

Chambre syndicale de l'Automobile e delle industrie affini. Parigi. — Pres.: Sig. Conte Alberto De-Dion. — Vice-presidenti: Sigg. Renato Panhard, Charl Jeantaud.

Fédération des mécaniciens et chauffeurs français. Parigi, Place de l'Hotel-de-Ville, 7.

Automobile Club Bordelais. Bordeaux, Allées d'Orléans, 42. — Presidenti: Sigg. Escarraguel, Dott. Treuzan.

Automobile Velo-Club de Nice. Nizza. — Pres.: Sig. Renato Lhierry.

Bicycle et Automobile Club de Lyon. Lyon, Rue du Bât-d'Argent, 12.

Société des Chauffeurs du Midi. Tolosa (Francia), Rue Rognelaine, 25. — Presidente. Sig. De-Cerail.

Mitteleuropaischer Motorwagen-Verein. Berlin, Universitatstrasse, 1. — Pres: A. Klose.

Oesterreichischer Automobil Club. Vienna, Johannesgasse, 19. — Pres.: Sig. Conte Gustavo Pötting-Persing.

Automobile Club de Belgique. Bruxelles, Place Royale, 14. — Pres.: Sig. Conte Francesco Van der Straeten Pouthoz.

Automobile Club Liégeois. Liegi, Rue Hamal, 2. — Pres.: Sig. M. A. Dawans-Preud'homme.

Self Propelled Traffic Association. Londra E. C., Moorgate Street, 30. — Pres.: Sig. David Salomons Baronnet.

Automobile Club of Great Britain. Londra, Whitehall Court, 4. — Pres.: Sir Roger W. Wallace Esq.

American Motor League. Chicago, Dearborn Street, 335. — Pres.: Chas E. Duryea.

Tariffe doganali internazionali per gli automobilisti che si recano all'estero.

ITALIA. — Diritti d'entrata:

Velocipedi automobili a 2 od a 3 ruote ogni automobile, 42 lire.

Velocipedi e vetture a 4 ruote, 110 lire.

Vetture con più di 5 molle, 330 lire.

Pei viaggiatori. — Dichiarazione, piombatura o timbratura, consegna del doppio dei diritti doganali, restituzione per parte di qualunque ufficio doganale.

FRANCIA. — Le vetture automobili acquistano separatamente i diritti della carrozzeria propriamente detta sulla vettura, e quelli delle macchine sul motore, quando la distinzione fra la vettura ed il motore non è possibile, i diritti di carrozzeria sono esigibili sull'insieme del veicolo.

Le parti di carrozzeria partendo da 125 chili in su, pagano 500 franchi ogni 100 chili netti.

Veicoli pesanti meno di 125 chili; franchi 120.

I motori a petrolio ogni 250 chili e più, pagano 12 fr. ogni 100 chili netti.

Meno di 250 chili, 20 fr.

I velocipedi automobili pagano il diritto dei velocipedi usuali, motore compreso.

Pei viaggiatori. — Dichiarazione, piombatura, consegna dei diritti e restituzione per parte di qualsiasi ufficio doganale.

BELGIO. — Diritti *ad valorem* 12 %.

Pei viaggiatori. — Dichiarazione, piombatura, consegna dei diritti e restituzione per parte di qualsiasi ufficio doganale.

GERMANIA. — Diritti; ogni pezzo 150 marchi.

Pei viaggiatori. — Dichiarazione, piombatura, consegna dei diritti e restituzione per parte di qualsiasi ufficio doganale.

RUSSIA. — Diritti; velocipedi automobili, vetture elettriche ed a petrolio, ogni vettura 12 rubli.

Vetture a vapore a 2 posti, ciascuna 90 rubli.

Vetture a vapore a 3 o 4 posti, ciascuna 132 rubli.

SPAGNA. — Diritti; ogni 100 chili 70 pesetas (sotto ogni riserva).

Pei viaggiatori. — Ammissione in franchigia temporanea

mediante consegna dei diritti rimborsati nel caso di uscita da qualsiasi ufficio doganale per un limite di sei mesi.

Se le vetture sono da nolo il limite di tempo è ridotto a 40 giorni; ed in questo caso il rimborso deve essere fatto dall'ufficio che ha ammessa l'entrata.

SVIZZERA. — Diritti; *ad valorem* 20 franchi per ogni 100 chili.

Pei viaggiatori. — Dichiarazione, piombatura, consegna e rimborso da ogni ufficio doganale.

Stessi diritti per vetture usate che nuove.

DANIMARCA. — Diritto, *ad valorem* 10 %.

Pei viaggiatori. — Dichiarazione, piombatura, consegna dei diritti rimborso da tutti gli uffici.

STATI UNITI D'AMERICA. — Diritti, *ad valorem* 35 %.

SVEZIA. — Diritti, *ad valorem* 15 %.

TURCHIA. — Diritti, *ad valorem* 8 %.

GRECIA. — Diritti, *ad valorem* 20 % (sotto ogni riserva).

Giornali, riviste, periodici d'automobilismo.

L'Automobile. Rivista della locomozione meccanica ed industrie affini. Organo ufficiale dell' Automobile-Club d'Italia.

Esce il 1° ed il 15 del mese. — Abbonamento annuo L. 6, Estero L. 10. — Direttori: Ing. A. Faccioli, Avv. C. Goria Gatti. — Torino, Via Corte d'Appello, 2.

La Gazzetta dello Sport. Bisettimanale. — Milano, Via Pasquirolo, 14.

Corriere dello Sport (La Bicicletta). Bisettimanale. — Milano, Via S. Pietro all'Orto, 20.

Le Monde Automobile et Cicliste. Settimanale. Abbonamento annuale 24 fr. — Parigi, Rue Bicher, 18.

L'avenir de l'Automobile et du Cycle. Mensile. Abbonamento annuale fr. 15. — Parigi, Rue Rossini, 22.

L'Industrie Vélocipédique et Automobile. Mensile. Abbonamento annuale 6 fr. Direttore F. Gebert. — Parigi, Rue Vieille-du-Temple, 72.

Le Chauffeur. Bimensile. Abbonamento annuale 20 fr. — Parigi, Place Dauphin, 26.

L' *Auto-Cycle illustré.* Settimanale. Abbonamento annuale fr. 8. — Parigi, Boulevard Poissonnière, 4.

L'Avenir industriel du Cycle et de l'Automobile. — Parigi, Rue des Martyrs, 17

Bulletin trimestriel de la Société des Chauffeurs du Midi, — Tolosa, Rue Roquelaine.
Cycle et Automobile Industriel. Settimanale. Abbonamento annuale 15 fr. — Parigi, Rue Ruffault, 9.
La France Automobile. Settimanale. Abbonamento annuale 15 fr. — Parigi, Faubourg Montmatre, 10.
La Locomotion automobile. Settimanale. Abbonamento annuale 12.50. — Rue Chauveau-Lagarde, 4.
Le Moniteur Automobile. Mensile. Abbonamento annuale 12.50. — Parigi, Rue L. Peletier, 12.
Le Motocycle. Bimensile. Abbonamento annuale 15 fr. — Parigi, Avenue de Villiers, 19.
Le Journal des Sports. Quotidiano. Abbonamento annuale 20 fr. — Parigi, Faubourg Montmatre, 4.
Les petits Annales illustrée du Cycle et des Automobiles. Settimanale. Abbonamento annuale 7 fr. — Parigi, Avenue des Champs Elysées, 23.
Revue des Transports Parisiens et de la Banlieue. Bimensile. — Parigi, Rue des Poitevins, 14.
Le Pneu et la Côte d'Azur sportive. — Cannes, Rue d'Antibes, 32.
Das Journal für Wagenbaukunst — Berlino, Kannonier Strasse, 32.
Der Motorwagen. — Berlino, Universität Strasse, 1.
Club organ des Oesterr. Automobil-Club. — Vienna, Niebelungengasse, 8.
L'Automobile illustré. — Bruxelles, Rue de Florence, 3.
L'Autocar de Belgique. — Bruxelles, Rue S. Lazare, 1.
The Autocar. — Conventry, Hersford Street, 19.
The Automotor et Horseless Vehicle Journal. Mensile. Abbonamento annuale 7 scellini. — Londra W. C., S. Martins Lane, 62.
Le Journal de l'art des carrossiers. Abbonamento annuale 25 fr. — Londra, Long Acre, 64.
The Motocycle. — Chicago, Monadnock Block, 1440.
The Horseless Age. Mensile. — New-York, William Street, 218.
The Hub. Mensile. — New-York, Brodway, 247.
Samokat. — Pietroburgo, Boulevard Kounogwardeisky, 5.

Vetture Automobili

a 2, 3, 6 ed 8 Posti

Motore Speciale Brevettato

Carburatore a diaframma

Raffreddamento ad acqua

Trasmissione ad ingranaggi

VELOCITÀ

da 7 a 35 chilometri all'ora

Sicurezza assoluta

Carrozzeria di Lusso in Telai d'Acciaio MANNESMANN.

AVVERTENZA

Tutti i MANUALI HOEPLI si spediscono **franco di porto** nel Regno. — Chi desidera ricevere i volumi raccomandati, onde evitare lo smarrimento, è pregato di aggiungere la sopratassa di raccomandazione.

☞ **I libri, non raccomandati, viaggiano a rischio e pericolo del committente.** ☜

600 - MANUALI HOEPLI - 600

Pubblicati sino al 1° Giugno 1899.

L. c.

Abitazioni. — *vedi* Fabbricati civili.

Abitazioni degli animali domestici, del Dott. U. BARPI, di pag. XVI-372, con 168 incisioni . . . . . 4 —

Abbreviature latine ed italiane. — *vedi* Dizionario.

Abiti. — *vedi* Confezioni d'abiti — Biancheria.

Acetilene (L'), del Dott. L. CASTELLANI, di p. XVI-125. 2 —

— *vedi anche* Gaz.

Acido solforico, Acido nitrico, Solfato sodico, Acido muriatico (Fabbricazione dell'), del Dott. V. VENDER, di pag. VIII-312, con 107 inc. e molte tabelle. 3 50

Acque (Le) **minerali e termali del Regno d'Italia,** di LUIGI TIOLI. Topografia — Analisi — Elenchi — Denominazione delle acque — Malattie per le quali si prescrivono — Comuni in cui scaturiscono — Stabilimenti e loro proprietarî — Acque e fanghi in commercio — Negozianti d'acque minerali, di pag. XXII-552. 5 50

Acustica. — *vedi* Luce e suono.

Adulterazione e falsificazione degli alimenti, del Dott. Prof. L. GABBA, di pagine VIII-211 . . . 2 —

Agricoltore. — *vedi* Prontuario.

Agricoltura. — *vedi* Computisteria agraria — Cooperative rurali — Estimo — Igiene rurale — Legislazione rurale — Macchine agricole — Malattie crittogamiche — Mezzeria — Selvicoltura.

Agronomia, del Prof. CAREGA DI MURICCE, 3ª ediz. riveduta ed ampliata dall'autore, di pag. XII-210 . . 1 50

Agronomia e agricoltura moderna, di G. SOLDANI, di pag. XII-404 con 134 inc. e 2 tav. cromolitograf. 3 50

— *vedi anche* Prontuario dell'agricoltore.

L. c.

Agrumi (Coltivazione, malattie e commercio degli), di A. ALOI. (In lavoro).

Alcool (Fabbricazione e materie prime), di F. CANTAMESSA, di pag. XII-307, con 24 incisioni . . . . . . 3 —

— *vedi anche* Cognac — Liquorista.

Algebra complementare, del Prof. S. PINCHERLE:

Parte I. *Analisi algebrica,* di pag. VIII-174 . . . 1 50

Parte II. *Teoria delle equazioni,* p. IV-169 con 4 inc. 1 50

Algebra elementare, del Prof. S. PINCHERLE, 7ª edizione, di pag. VIII-210 . . . . 1 50

— *vedi anche* Determinanti — Esercizi di algebra — Formulario scolastico di matematica.

Alighieri (Dante). — *vedi* Dantologia.

Alimentazione, di G. STRAFFORELLO, di pag. VIII-122. 2 —

— *vedi anche* Adulterazione alimenti — Analisi di sostanze alimentari — Conserve alimentari — Frumento e mais — Funghi mangerecci — Latte, burro e cacio — Panificazione razionale — Tartufi e funghi.

Alimentazione del bestiame, dei Proff. MENOZZI E NICCOLI, di pag. XVI-400 con molte tabelle. . . . 4 —

— *vedi anche* Bestiame,

Alluminio (L'), di C. FORMENTI, di pag. XXVIII-324 . 3 50

Alluminio. — *vedi* Leghe metalliche — Galvanoplastica — Galvanostegia — Metallocromia.

Aloè. — *vedi* Prodotti agricoli.

Alpi (Le), di J. BALL, trad. di I. CREMONA, pag. VI-120. 1 50

Alpinismo, di G. BROCHEREL, di pag. VIII-312 . . . 3 —

— *vedi anche* Dizionario alpino — Prealpi bergamasche.

Amalgame. — *vedi* Leghe metalliche.

Amarico. — *vedi* Dizionario eritreo — Lingue dell'Africa.

Amatore (L') di Maioliche e Porcellane, di L. DE MAURI, illustrato da splendide **incisioni in nero, da 12 superbe tavole a colori** e da **3000 marche.** — Contiene: Tecnica della fabbricazione — Sguardo generale sulla storia delle Ceramiche dai primi tempi fino ai giorni nostri — Cenni Storici ed Artistici su tutte le Fabbriche — Raccolta di 3000 marche corredate ognuna di notizie relative, e coordinate ai Cenni Storici in modo che le ricerche riescano di *esito immediato* — Dizionario di termini Artistici aventi relazione coll'Arte Ceramica e di oggetti Ceramici speciali, coi prezzi correnti. Bibliografia ceramica, indici varî, di p. XII-650. 12 50

L. c.

Amatore (L') di oggetti d'arte e di curiosità, di L. De Mauri, di 600 pag. adorno di numerose incisioni e marche. Contiene le materie seguenti: Pittura — Incisione — Scoltura in avorio — Piccola scoltura — Vetri — Mobili — Smalti — Ventagli — Tabacchiere — Orologi — Vasellame di stagno — Armi ed armature — Dizionario complementare di altri infiniti oggetti d'arte e di curiosità, di pag. XII-580. 6 50

Amministrazione. — *vedi* Computisteria — Contabilità — Ragioneria.

Analisi chimica (Manuale di), del Prof. P. E. Alessandri. (In lavoro).

Analisi di sostanze alimentari, del Prof. P. E. Alessandri. (In lavoro).

Analisi del vino, ad uso dei chimici e dei legali, del Dott. M. Barth, con prefazione del Dott, I. Nessler, traduzione del Prof. E. Comboni, 2ª edizione, di pag. 142. con 7 inc. intercalate nel testo. (In lavoro).

— *vedi anche* Enologia — Vini.

Analisi matematica. — *vedi* Repertorio.

Analisi volumetrica applicata ai prodotti commerciali e industriali, del Prof. P. E. Alessandri, di pag. X-342. con 52 incisioni 4 50

Ananas. — *vedi* Prodotti agricoli.

Anatomia e fisiologia comparate, del Prof. R. Besta. di pag. VII-218 con 34 incisioni 1 50

Anatomia microscopica (Tecnica di), del Prof. D. Carazzi. di pag. XI-211. con 5 incisioni 1 50

— *vedi anche* Microscopio.

Anatomia pittorica, del Prof. A. Lombardini, 2ª ediz. riveduta e ampliata, di pag. VIII-168. con 53 inc. 2 —

Anatomia topografica, del Dott. Prof. C. Falcone, di pag. XV-395, con 30 incisioni (volume doppio) . . 3 —

Anatomia vegetale, del Dottor A. Tognini, di pagine XVI-274 con 141 incisioni (volume doppio) . . . 3 —

Anfibi. — *vedi* Zoologia.

Animali da cortile, del Prof. P. Bonizzi, di pagine XIV-238 con 39 incisioni. . . . . 2 —

— *vedi anche* Abitazioni animali — Cane — Colombi — Coniglicoltura — Majale — Pollicoltura.

Animali domestici. — *vedi* Abitazioni — Alimentazione del bestiame — Bestiame — Cane — Cavallo.

L. c.

Animali (Gli) **parassiti dell'uomo,** del Prof. F. Mercanti, di pag. IV-179, con 33 incisioni 1 50
— *vedi anche* Zoonosi.

Antichità assira, babilonese, egiziaca e fenicia. — *vedi* Mitologie orientali.

Antichità greche, del Prof. V. Inama. (In lavoro).
— *vedi anche* Mitologia greca.

Antichità private dei romani, del Prof. W. Kopp, traduzione con note ed aggiunte del Prof. N. Moreschi, 2ª edizione, di pagine XII-130 . . . . 1 50
— *vedi anche* Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità — Amatore di Maioliche e Porcellane — Archeologia.

Antisettici. — *vedi* Medicatura antisettica.

Antropologia, del Prof. G. Canestrini, 3ª edizione, di pag. VI-239, con 21 incisioni 1 50

Apicoltura del Prof. G. Canestrini, 3ª edizione riveduta di pag. IV-215, con 43 incisioni . . . . . . 2 —

Arabo volgare, di De Sterlich e Dib Khaddag. Raccolta di 1200 vocaboli e 600 frasi usuali, 2ª ediz. (In lav.).

Araldica (Grammatica), di F. Tribolati, 3ª edizione, di pag. VIII-120, con 98 inc. e un'append. sulle " Livree ". 2 50
— *vedi anche* Vocabolario araldico.

Archeologia dell'arte, del Prof. I. Gentile:

Parte I. *Storia dell'arte greca*, testo, 3ª ed. (In lav.).
" *Atlante di 149 tavole*, e indice . . . . 4 —
Parte II. *Storia dell'arte etrusca e romana*, testo, 2ª ediz. di pag. IV-228 . . . . 2 —
" *Atlante di 79 tavole*, e indice . . . . . 2 —
— *vedi anche* Antichità privata dei romani.

Architettura (Manuale di) **italiana,** antica e moderna di A. Melani, 3ª edizione rifatta con 131 inc. e 70 tavole di pag. XXVIII-460 . . . . 6 —

Argentatura. — *vedi* Galvanoplastica — Galvanostegia — Metalli preziosi — Piccole industrie.

Aritmetica pratica, del Prof. Dott. F. Panizza, 2ª edizione riveduta, di pag. VIII-188 . . . . 1 50

Aritmetica razionale, del Prof. Dott. F. Panizza, 3ª ediz. riveduta di pag. XII-210 . . . . 1 50
— *vedi anche* Esercizi di aritmetica razionale — Formulario scolastico di matematica.

Armi e armature. — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità — Storia dell'arte militare.

L. c.

Armonia (Manuale di), del Prof. G. BERNARDI, con prefazione di E. ROSSI. di pag. XII-288 . . . . . . 3 50

— *vedi anche* Mandolinista — Musica da camera — Pianista — Storia della musica — Strumentazione.

Arte antica. — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità — Amatore di Maioliche e porcellane — Archeologia — Architettura — Decorazione e industrie — Pittura — Restauratore dipinti — Scoltura.

Arte del dire (L'), del Prof. D. FERRARI, Manuale di retorica per lo studente delle Scuole secondarie, 4ª ediz. corretta. di pag. XVI-288 con quadri sinottici. 1 50

— *vedi anche* Rettorica — Ritmica — Stilistica.

Arte della memoria (L'), sua storia e teoria (parte scientifica). Mnemotecnia Triforme (parte pratica) del Generale B. PLEBANI, di pag. XXXII-224 con 13 illustr. 2 50

Arte militare. — *vedi* Storia dell'arte militare.

Arte mineraria, dell'Ing. Prof. V. ZOPPETTI, di pagine IV-192, con 112 figure in 14 tavole . . . . . 2 —

Arti (Le) **grafiche fotomeccaniche** ossia la Eliografia nelle diverse applicazioni (Fotozincotipia, fotozincografia. fotolitografia, fotocollografia, fotosilografia, sincromia, ecc.), con un Dizionarietto tecnico e un cenno storico sulle arti grafiche; 2ª ediz. corretta ed accresciuta, con molte illustrazioni, di pag. VIII-197 con 12 tavole. . . . . 2 —

— *vedi anche* Carte fotografiche — Dizionario fotografico — Fotografia per dilettanti — Fotografia industriale — Fotocromatografia — Fotografia ortocromatica — Litografia — Processi fotomeccanici — Proiezioni — Ricettario fotografico.

Asfalto (L'), fabbricazione, applicazione, dell'Ing. E. RIGHETTI, con 22 incisioni, di pag. VIII-152 . . . . 2 —

Assicurazione in generale, di U. GOBBI, di p. XII-308. 3 —

Assicurazione sulla vita, di C. PAGANI, di p. VI-151. 1 50

Assistenza degli infermi nell'ospedale ed in famiglia, del Dott. C. CALLIANO, 2ª ed., p. XXIV-448, 7 tav. 4 50

— *vedi anche* Igiene — Impiego ipodermico — Materia medica — Medicatura antisettica — Organoterapia — Raggi Röntgen — Semeiotica — Sieroterapia — Soccorsi d'urgenza — Tisici.

Astronomia, di J. N. LOCKYER, nuova versione libera con note ed aggiunte del Prof. G. CELORIA, 4ª ediz.,

L. c.

di pagine XI-258 con 51 incisioni 1 50
— *vedi anche* Cosmografia — Gnomonica — Gravitazione — Ottica — Spettroscopio.

Astronomia nautica, del Prof. G. NACCARI, di pagine XVI-320, con 46 inc. e tav. numeriche (vol. doppio). 3 —

Atene, di S. AMBROSOLI, con molte illustraz. (In lav.).

Atlante geografico-storico dell'Italia, del Dott. G. GAROLLO, 24 tav. con pag. VIII-67 di testo e un'appen. 2 —

Atlante geografico universale, di KIEPERT, con notizie geografiche e statistiche del Dott. G. GAROLLO, 9ª ediz. (dalla 81000 alla 90000 copia), con 26 carte, testo e indice alfabetico. . . . . 2 —

Atmosfera. — *vedi* Igroscopi e igrometri.

Attrezzatura, manovra delle navi e segnalazioni marittime, di F. IMPERATO, 2ª edizione ampliata, di p. XXVIII-594, con 305 inc. e 24 tav. in cromolit. riproducenti le bandiere marittime di tutte le nazioni. 6 —
— *vedi anche* Canottaggio — Codice di marina — Costruttore navale — Doveri del macchinista navale — Ing. navale — Filonauta — Macchinista navale — Marine (Le) da guerra — Marino militare, ecc.

Autografi. — *vedi* Raccoglitore d'.

Automobilista (Manuale dell') **e guida del meccanico conduttore d'automobili.** Trattato sulla costruzione dei veicoli semoventi, dedicato agli automobilisti italiani, agli amatori d'automobilismo in genere, agli inventori, ai dilettanti di meccanica ciclistica, ecc., del Dott. G. PEDRETTI, di pag. XVI-500, con 191 incisioni 5 50

Avicoltura. — *vedi* Animali da cortile — Colombi — Pollicoltura.

Avvelenamenti. — *vedi* Veleni.

Bachi da seta, del Prof. T. NENCI, di pag. IV-276, 3ª ediz. con 41 incisioni e 2 tavole. (In lavoro).
— *vedi anche* Gelsicoltura — Industria della seta — — Tintura della seta.

Balistica. — *vedi* Esplodenti — Pirotecnia — Storia dell'arte militare antica e moderna — Telemetria.

Ballo (Manuale del) di F. GAVINA, di pag. VIII-239, con 99 figure. Contiene: Storia della danza. Balli girati. Cotillon. Danze locali. Feste di ballo. Igiene del ballo. 2 50

Banano. — *vedi* Prodotti agricoli.

L. c.

Barbabietola da zucchero. — *vedi* Industria dello zucchero.

Batteriologia, dei Professori G. e R. Canestrini, 2ª ediz. in gran parte rifatta, di pag. x-274 con 37 inc. 1 50
— *vedi anche* Anatomia microscopica — Animali parassiti — Microscopio — Protistologia — Tecnica protistologica.

Bestiame (Il) e l'agricoltura in Italia, del Prof. F. Alberti, di pag. VIII-312, con 22 zincotipie . . . 2 50
— *vedi* Abitazioni animale — Alimentazione del bestiame — Cavallo — Igiene veterinaria — Zootecnia.

Biancheria. — *vedi* Confezioni d'abiti — Disegno, taglio e confezione di biancheria — Macchine da cucire — Monogrammi.

Bibbia (Man. della), di G. M. Zampini, di pag. XII-308. 2 50

Bibliografia, di G. Ottino, 2ª ediz., riveduta di pagine IV-166, con 17 incisioni . . . . 2 —
— *vedi anche* Dizionario bibliografico.

Bibliotecario (Manuale del), di G. Petzholdt, tradotto sulla 3ª edizione tedesca, con un'appendice originale di note illustrative, di norme legislative e amministrative e con un elenco delle pubbliche biblioteche italiane e straniere, per cura di G. Biagi e G. Fumagalli, di pag. XX-364-CCXIII. 7 50
— *vedi anche* Bibliografia — Dizionario bibliografico.

Biliardo (Il giuoco del), del Comm. J. Gelli, di pagine XV-179, con 79 illustrazioni 2 50

Biografia. — *vedi* Cristoforo Colombo — Dantologia — Manzoni — Napoleone I — Omero — Shakespeare.

Bitume. — *vedi* Asfalto.

Bollo. — *vedi* Codice del bollo — Registro e Bollo.

Borsa (Operaz. di). — *vedi* Debito pubb. — Valori pubb.

Boschi. — *vedi* Selvicoltura.

Botanica, del Prof. I. D. Hooker, traduzione del Prof. N. Pedicino, 4ª ediz., di pag. VIII-134, con 68 inc. 1 50
— *vedi anche* Anatomia vegetale — Fisiologia vegetale — Funghi mangerecci — Malattie crittogamiche — Tabacco — Tartufi e funghi.

Buddismo, di E. Pavolini, di pag. XVI-164 . . . . 1 50
- *vedi anche* Religioni e lingue dell'India inglese.

Botti. — *vedi* Enologia.

Box. — *vedi* Pugilato.

Bronzatura. — *vedi* Metallocromia.

Bronzo. — *vedi* Leghe metalliche.

L. c.

Burro. — *vedi* Latte — Caseificio.
Cacao. — *vedi* Prodotti agricoli.
Cacciatore (Manuale del), di G. FRANCESCHI, 2ª edizione rifatta, di pag. XIII-315, con 48 incisioni . . . 2 50
— *vedi anche* Cane (Allevatore del).
Cacio. — *vedi* Bestiame — Caseificio — Latte, ecc.
Caffè. — *vedi* Prodotti agricoli.
Calcestruzzo. — *vedi* Costruzioni.
Calci e Cementi (Impiego delle), per l'Ing. L. MAZZOCCHI, di pag. XII-212 con 49 incisioni . . . . . 2 —
Calcolazioni mercantili e bancarie. — *vedi* Interesse e sconto — Prontuario del ragioniere.
Calcolo infinitesimale, del Prof. E. PASCAL:
Parte I. *Calcolo differenziale*, di pag. IX-316 con 10 incisioni (volume doppio) . . . . . 3 —
" II. *Calcolo integrale*, di pag. VI-318 con 15 incisioni (volume doppio). . . . . . . 3 —
" III. *Calcolo delle variazioni e Calcolo delle differenze finite*, di p. XII-330 (vol. doppio). 3 —
— *vedi anche* Esercizi di calcolo — Funzioni ellittiche — Repertorio di matematiche.
Calligrafia (Manuale di). Cenno storico, cifre numeriche, materiale adoperato per la scrittura e metodo d'insegnamento, con 55 tavole di modelli dei principali caratteri conformi ai programmi, del Prof. R. PERCOSSI, con 38 fac-simili di scritture, eleg. leg., tascabile, con leggío annesso al manuale per tenere il modello. 3 —
— *vedi anche* Dizionario di abbreviature latine — Grafologia — Monogrammi — Ornatista — Paleografia — Roccoglitore di autografi.
Calore (Il), del Dott. E. JONES, trad. di U. FORNARI, di pag. VIII-296, con 98 incisioni (volume doppio) . . 3 —
Cancelliere. — *vedi* Conciliatore.
Candele. — *vedi* Industria stearica.
Cane (Manuale dell'amatore ed allevatore del), di ANGELO VECCHIO, di pag. XVI-403, con 129 inc. e 51 tav. 6 50
— *vedi anche* Cacciatore.
Canottaggio (Manuale di), del Cap. G. CROPPI, di pagine XXIV-456, con 387 incisioni e 31 tavole cromolit. 7 50
— *vedi anche* Attrezzatura — Filonauta — Marino.
Cantante (Man. del), di L. MASTRIGLI, di pag. XII-132. 2 —
Cantiniere (Il). Manuale di vinificazione per uso dei

L. c.

cantinieri, di A. STRUCCHI, 3ª edizione riveduta ed aumentata, con 52 incisioni unite al testo, una tabella completa per la riduzione del peso degli spiriti, ed un'Appendice sulla produzione e commercio del vino in Italia. di pag. XVI-256 . . . . 2 —
— *vedi anche* Enologia — Vino.

Carburo di calcio. — *vedi* Acetilene.

Carta. — *vedi* L'industria della.

Carte fotografiche. Preparazione e trattamento, del Dott. L. SASSI, di pag. XII-353 . . . . 3 50

Carte geografiche. — *vedi* Atlante.

Cartografia (Manuale teorico-pratico della), con un sunto sulla storia della Cartografia, del Prof. E. GELCICH. di pag. VI-257, con 37 illustrazioni . . . . . 2 —
— *vedi anche* Celerimensura — Disegno topografico — Telemetria — Triangolazione.

Case coloniche. — *vedi* Economia fabbricati rurali.

Caseificio, di L. MANETTI, 3ª ediz. nuovamente ampliata dal Prof. G. SARTORI, di pag. VIII 256 con 40 incis. 2 —
— *vedi anche* Bestiame — Latte, burro e cacio.

Catasto (Il nuovo) **italiano,** dell'Avv. E. BRUNI, di pag. VII-346 (volume doppio) . . . . 3 —
— *vedi anche* Imposte dirette — Ipoteche — Ricchezza mobile.

Cavallo (Il), del Colonnello C. VOLPINI, 2ª edizione riveduta ed ampliata di pag. VI-165, con 8 tavole . . 2 50
— *v. anche* Dizionario termini delle corse — Proverbi.

Cavi telegrafici sottomarini. Costruzione, immersione, riparazione, dell'Ing. E. JONA, di pag. XVI-338, 188 fig. e 1 carta delle comunicaz. telegraf. sottomarine. 5 50
— *vedi anche* Telegrafia.

Celerimensura e tavole logaritmiche a quattro decimali dell'Ing. F. BORLETTI, di pag. VI-148 con 29 inc. 3 50

Celerimensura (Manuale e tavole di), dell'Ing. G. ORLANDI, di p. 1200 con quadro generale d'interpolazioni. 18—

Cemento. — *vedi* Calci e cementi — Costruzioni.

Cementazione. — *vedi* Tempera.

Ceralacca. — *vedi* Vernici e lacche.

Ceramiche. — *vedi* Amatore di Maioliche e Porcellane.

Chimica, del Prof. H. E. ROSCOE, traduzione del Prof. A. PAVESI, di pag. VI-24, con 36 incisioni, 5ª ediz. rifatta dal Prof. E. RICCI. (In lavoro).

L. c.

— *vedi anche* Acetilene — Acido solforico — Analisi chimica — Chimico — Tintore — Tintura della seta.

Chimica agraria, del Prof. Dott. A. ADUCCO, p. VIII-328. 2 50

— *vedi anche* Concimi — Humus.

Chimica fotografica, del Prof. R. NAMIAS. (In lav.).

Chimico (Manuale del) **e dell'industriale.** Raccolta di tabelle, di dati fisici e chimici e di processi d'analisi tecnica ad uso dei chimici analitici e tecnici, dei direttori di fabbriche, dei fabbricanti di prodotti chimici, degli studenti di chimica, ecc., ecc., del Dottor L. GABBA, 2ª ediz. ampliata ed arricchita delle tavole analitiche di H. WILL, di pag. XVI-442, con 12 tabelle. 5 50

Classificazione delle scienze, di C. TRIVERO. (In lavoro).

Climatologia, del Dott. L. DE MARCHI, di p. x-204, con 6 carte 1 50

— *vedi* Geografia fisica — Igroscopi — Meteorologia.

Coca. — *vedi* Prodotti agricoli.

Cocco. — *vedi* Prodotti agricoli.

Codice cavalleresco italiano (Tecnica del duello), opera premiata con medaglia d'oro, del Comm. J. GELLI, 8ª ediz. riveduta di pag. XV-272. . . . . 2 50

— *vedi anche* Duellante — Scherma italiana.

Codice del bollo (Il). Nuovo testo unico commentato colle risoluzioni amministrative e le massime di giurisprudenza, ecc., di E. CORSI, di pag. C-564 . . . . 4 50

Codice civile del Regno d'Italia, accuratamente riscontrato sul testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, di pag. IV-216. 1 50

Codice di commercio, accuratamente riscontrato sul testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, di pag. IV-148 . . . . 1 50

Codice doganale italiano con commento e note, dell'Avv. E. BRUNI, di pag. XX-1078 con 4 inc. 6 50

— *vedi anche* Trasporti e tariffe.

Codice di Marina Mercantile, secondo il testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, di pag. IV-260 . . . . 1 50

Codice metrico internazionale. — *vedi* Metrologia.

Codice penale e di procedura penale, secondo il testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. FRANCHI, di pag. IV-211 . . . . . . 1 50

L. c.

Codice penale per l'esercito e penale militare marittimo, secondo il testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. Franchi, di pag. IV-163. . . . . 1 50

Codice del perito misuratore, degli ing. L. Mazzocchi e E. Marzorati. (In lavoro).

Codice di procedura civile, accuratamente riscontrato sul testo ufficiale, corredato di richiami e coordinato dal Prof. Avv. L. Franchi, di pag. IV-154. . 1 50

Codici e leggi usuali d'Italia, riscontrati sul testo ufficiale coordinati e annotati dal Prof. Avv. L. Franchi, raccolti in 3 grossi vol. legati in tutta pelle flessibile.

Vol. I. Codice civile — di procedura civile — di commercio — penale — procedura penale — della marina mercantile — penale per l'esercito — penale militare marittimo (*otto codici*), di pag. VI-1160 . . . . . . 7 50

Vol. II. Parte I. Leggi usuali d'Italia. Raccolta coordinata di tutte le leggi speciali più importanti e di più ricorrente ed estesa applicazione in Italia; con annessi decreti e regolamenti e disposte secondo l'ordine alfabetico delle materie. Dalla voce " Abbordi in mare " alla voce " Istruzione pubblica (Legge Casati), " di pag. VIII-1364 a 2 colonne. . . . . 9 —

Vol. II. Parte II ed ultima è in lavoro.

Cognac (Fabbricazione del) **e dello spirito di vino e distillazione delle fecce e delle vinacce,** di Dal Piaz, corredato di annotazioni del Cav. G. Prato, di pag. x-168, con 37 incisioni . . . . . . 2 —

— *vedi anche* Alcool — Densità dei mosti — Liquorista.

Coleotteri italiani, del Dott. A. Griffini, (Entomologia I) di pag. XVI-334 con 215 inc. (vol. doppio) 3 —

— *vedi anche* Animali parassiti — Ditteri — Imenotteri — Lepidotteri.

Collezioni. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte — Amatore di maioliche — Dizionario filatelico — Raccoglitore d'autografi.

Colombi domestici e colombicoltura, del Prof. P. Bonizzi, di pagine VI-210, con 29 incisioni . . . 2 —

— *vedi anche* Animali da cortile — Pollicoltura.

Colorazione dei metalli. — *vedi* Metallocromia.

L. c.

Colori e la pittura (La scienza dei), del Prof. L. GUAITA, di pag. 248 . . . . 2 —
— *vedi anche* Dilettante di pittura — Pittura — Ristauratore di dipinti.

Colori e vernici, di G. GORINI, 3ª ediz. totalmente rifatta, per l'Ing. G. APPIANI, di pag. x-282, con 13 inc. 2 —
— *vedi anche* Luce e colori. — Vernici.

Coltivazione ed industrie delle piante tessili, propriamente dette e di quelle che danno materia per legacci, lavori d'intreccio, sparteria, spazzole, scope, carta, ecc., coll'aggiunta di un dizionario delle piante ed industrie tessili, di oltre 3000 voci, del Prof. M. A. SAVORGNAN D'OSOPPO, di pag. XII-476, con 72 inc. 5 —
— *vedi anche* Filatura — Tessitore.

Commercio. — *vedi* Codice — Corrispondenza commerciale — Computisteria — Geografia commerciale — Industria zucchero, Il — Mandato — Merciologia — Produzione e commercio del vino — Ragioneria — Scritture d'affari — Trasporti e tariffe.

Compensazione degli errori con speciale applicazione ai rilievi geodetici, di F. CROTTI, di pag. IV-160 . . . . 2 —

Compositore-Tipografo (Manuale dell'allievo), di S. LANDI. — *vedi* Tipografia, vol. II.

Computisteria, del Prof. V. GITTI:
Vol. I. Computisteria commerciale, 4ª ed., di p. IV-184. 1 50
Vol. II. Computisteria finanziaria, 3ª ed., di p. VIII-156. 1 50
— *vedi anche* Contabilità — Interessi e sconti — Logismografia — Ragioneria.

Computisteria agraria, del Prof. L. PETRI, nuova edizione rifatta. (In lavoro).

Concia delle pelli ed arti affini, di G. GORINI, 3ª edizione interamente rifatta dai Dott. G. B. FRANCESCHI e G. VENTUROLI, di pag. IX-210. . . . . . 2 —

Conciliatore (Manuale del), dell'Avv. G. PATTACINI. Guida teorico-pratica con formulario completo pel Conciliatore, Cancelliere, Usciere e Patrocinatore di cause. 3ª edizione ampliata dall'autore e messa in armonia con l'ultima legge 28 luglio 1895, di pag. x-465 . . 3 —

Concimi, del Prof. A. FUNARO, di pag. VII-253. . . 2 —
— *vedi anche* Chimica agraria — Humus.

L. c.

Confezione d'abiti per signora e l'arte del taglio, compilato da EMILIA COVA. di pag. VIII-91, con 40 tav. 3 —
— *vedi* Disegno, taglio e confezione di biancheria — Macchine per cucire.

Coniglicoltura pratica, di G. LICCIARDELLI, di pagine VIII-173. con 141 incisioni e 9 tavole in sincromia. 2 50

Conservazione delle sostanze alimentari, di G. GORINI, 3ª ediz. interamente rifatta dai Dott. G. B. FRANCESCHI e G. VENTUROLI, di pag. VIII-256 . . . 2 —

Consigli pratici. — *vedi* Ricettario domestico — Ricettario industriale — Soccorsi d'urgenza.

Contabilità comunale, secondo le nuove disposizioni legislative e regolamentari (Testo unico 10 febb. 1889 e R. Decr. 6 lug. 1890), del Prof. A. DE BRUN, di p. VIII-244. 1 50
— *vedi anche* Diritto amministrativo — Legge comunale.

Contabilità domestica, Nozioni amministrativo-Contabili ad uso delle famiglie e delle scuole femminili, del rag. O. BERGAMASCHI, di pag. XVI-186 . . . 1 50
— *vedi anche* Ricettario domestico.

Contabilità generale dello Stato, dell'Avv. E. BRUNI, pag. VII-422 (volume doppio) . . . . 8 —
— *vedi anche* Computisteria.

Conversazione italiana e tedesca (Manuale di), ossia guida completa per chiunque voglia esprimersi con proprietà e speditezza in ambe le lingue, e per servire di *vade mecum* ai viaggiatori, di A. FIORI, 8ª edizione rifatta da G. CATTANEO, di pag. XIV-400. 3 50

Conversazione. — *vedi* Dottrina popolare in quattro lingue — Fraseologia francese-volapük.

Cooperative rurali, di credito, di lavoro, di produzione, di assicurazione, di mutuo soccorso, di consumo, di acquisto di materie prime, di vendita di prodotti agrari. Scopo, costituzione, norme giuridiche, tecniche, amministrative, computistiche, del Prof. V. NICCOLI, di pag. VIII-362 . . . . 3 50

Corami. — *vedi* Concia pelli.

Corazzate. — *vedi* Marine da guerra.

Corrispondenza commerciale italiana, di E. GAGLIARDI. (In lavoro).
— *vedi anche* Scritture d'affari.

Corrispondenza in cifre. — *vedi* Crittografia.

L. c.

Corse. — *vedi* Dizionario dei termini delle — Cavallo — Proverbi.

Cosmografia. *Uno sguardo all' Universo*, di B. M. La Leta, di pag. XII-197, con 11 incisioni e 3 tavole. 1 50

Costituzione degli Stati. — *vedi* Diritti e doveri — Ordinamento.

Costruttore di macchine a vapore (Manuale del), di H. Haeder. Ediz. ital. compilata sulla 5ª ediz. tedesca, con notev. aggiunte dell'Ing. E. Webber, di p. XVI-452, con 1444 inc. e 244 tab., leg. in bulgaro rosso. . . . 7 —

— *vedi anche* Disegnatore meccanico — Ingegnere navale — Meccanica — Meccanico (Il) — Meccanismi (500) — Modellatore meccanico.

Costruttore navale (Manuale del), di G. Rossi, di pag. XVI-517, con 231 figure interc. nel testo e 65 tabelle. 6 —

— *vedi anche* Attrezzatura — Canottaggio — Doveri del macchinista navale — Filonauta — Ingegnere nav. — Macchin. nav. — Marine da guerra — Marino.

Costruzioni. — *vedi* Abitazioni animali domestici — Calci e cementi — Curve — Fabbricati civili — Fognatura cittadina — Ingegnere civile — Ingegneria legale — Lavori in terra — Momenti resistenti — Peso metalli — Resistenza dei materiali — Riscaldamento e ventilazione.

Costruzioni in calcestruzzo ed in cementi armati, dell'Ing. G. Vacchelli. (In lavoro).

Cotone. — *vedi* Prodotti agricoli.

Cristallo. — *vedi* Fabbricazione degli specchi.

Cristallografia geometrica, fisica e chimica, applicata ai minerali, del Prof. E. Sansoni, di pagine XVI-368, con 284 incisioni nel testo (vol. doppio). 3 —

Cristoforo Colombo, del Prof. V. Bellio, con 10 incisioni, di pag. IV-136. . . . . 1 50

Crittogame. — *vedi* Funghi — Malattie crittog. — Tartufi.

Crittografia (La) diplomatica, militare e commerciale, ossia l'arte di cifrare o decifrare le corrispondenze segrete. Saggio del conte L. Gioppi, di pag. 177 . . 3 50

Cronologia. — *vedi* Storia e cronologia.

Cubatura dei legnami (Prontuario per la), di G. Belluomini, 3ª ediz. aumentata e corretta, di pag. 204. 2 50

Cuoio. — *vedi* Concia delle pelli.

Curiosità. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Amatore di Maioliche e Porcellane.

L. c.

Curve. Manuale pel tracciamento delle curve delle Ferrovie e Strade carrettiere di G. H. Kröhnke, traduzione di L. Loria, 2ª ediz., di pag. 164, con 1 tav. 2 50

Dantologia, del Dott. G. A. Scartazzini, 2ª edizione. Vita ed Opere di Dante Alighieri, di pagine vi-408. 3 —

Danza. — *vedi* Ballo.

Datteri. — *vedi* Prodotti agricoli.

Debito (Il) **pubblico italiano** e le regole e i modi per le operazioni sui titoli che lo rappresentano, di F. Azzoni, di pag. viii-376 (volume doppio) . . . . 3 —

— *vedi anche* Valori pubblici.

Decorazione dei metalli. — *vedi* Metallocromia.

Decorazione del vetro. — *vedi* Fabbricaz. degli specchi.

Decorazione e industrie artistiche, dell'Architetto A. Melani, 2 volumi, di pag. xx-460, con 118 incisioni . . . . 6 —

— *vedi anche* L'Amatore di oggetti d'arte — Amatore di Maioliche e Porcellane — Piccole Industrie.

Densità (La) **dei mosti, dei vini e degli spiriti ed i problemi che ne dipendono** — ad uso degli enochimici, degli enotecnici e dei distillat., di E. De Cillis, di pag. xvi-230, con 11 figure e 46 tavole . . . 2 —

— *vedi anche* Cognac — Enologia — Liquorista — Vini.

Determinanti e applicazioni, del Prof. E. Pascal, di pag. viii-330 (volume doppio) . . . . 3 —

Dialetti italici. Grammatica, iscrizione e lessico, di O. Nazari. (In lavoro).

Dialetti letterari greci (epico, neo-ionico, dorico, eolico), del Prof. G. B. Bonino, di pag. xxxii-214. . 1 50

Didattica per gli alunni delle scuole normali e pei maestri elementari del Prof. G. Soli, di pag. viii-214. 1 50

Digesto (Il), del Prof. C. Ferrini, di pag. iv-134 . . 1 50

Dilettante di pittura (Il), **ad olio, acquarello e miniatura,** di G. Rondetti. (In lavoro).

Dinamica elementare, del Dott. C. Cattaneo, di pag. viii-146, con 25 figure 1 50

— *vedi anche* Termodinamica.

Dinamite. — *vedi* Esplodenti.

Diritti e doveri dei cittadini, secondo le Istituzioni dello Stato, per uso delle pubbliche scuole, del Prof. D. Maffioli, 9ª ediz., di pag. xvi-229 . . . . 1 50

L. C.

Diritto amministrativo giusta i programmi governativi, ad uso degli Istituti tecnici, del Prof. G. LORIS, 4ª edizione, di pag. XX-521 (volume doppio) . . . . 3 —

Diritto civile, del Prof. G. LORIS, giusta i programmi governativi ad uso degli Istituti tecnici, di pag. XVI-336. 3 —

Diritto civile italiano, del Prof. C. ALBICINI, di pag. VIII-128 . . . . 1 50

— *vedi anche* Codice civile — Codice di proced. civile.

Diritto commerciale italiano, del Prof. E. VIDARI, 2ª edizione diligentemente riveduta, di pag. X-448 (volume doppio) . . . . 3 —

— *vedi anche* Codice commerciale — Mandato.

Diritto comunale e provinciale. — *vedi* Contabilità comunale — Diritto amministrativo — Legge comunale.

Diritto costituzionale, dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, 2ª edizione, di pag. XVI-370 (volume doppio). . 3 —

Diritto ecclesiastico, di C. OLMO, di pagine XII-472. 3 —

Diritto internazionale privato, dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, di pag, XVI-392 (volume doppio) . . . 3 —

Diritto internazionale pubblico, dell'Avv. Prof. F. P. CONTUZZI, di pag. XII-320 (volume doppio) . . . 3 —

Diritto penale, dell'Avv. A. STOPPATO, di p. VIII-192. 1 50

— *vedi anche* Codice penale e di procedura penale — Codice penale militare e penale militare marittimo.

Diritto penale romano, del Prof. C. FERRINI, di pag. VIII-360 (volume doppio). . . . . 3 —

Diritto romano, del Prof. C. FERRINI, 2ª ediz. rifatta, di pag. XVI-178 . . . . 1 50

Disegnatore meccanico e nozioni tecniche generali di Aritmetica, Geometria, Algebra, Prospettiva, Resistenza dei materiali, Apparecchi idraulici, Macchine semplici ed a vapore, Propulsori, per V. GOFFI, 2ª edizione riveduta, di pag. XXI-435, con 363 figure . . 5 —

— *vedi anche* Disegno industriale — Meccanica — Meccanico — Meccanismi (500) — Modellatore meccanico.

Disegno. I principii del Disegno, del Prof. C. BOITO, 4ª edizione, di pag. IV-206, con 61 silografie . . . . 2 —

— *vedi anche* Ornatista.

Disegno assonometrico, del Prof. P. PAOLONI, di pag. IV-122 con 21 tavole e 23 figure nel testo . . . 2 —

Disegno geometrico, del Prof. A. ANTILLI, 2ª ediz., di pag. VIII-88, con 6 figure nel testo e 27 tav. litogr. 2 —

L. c.

Disegno industriale, di E. GIORLI. Corso regolare di disegno geometrico e delle proiezioni. Degli sviluppi delle superfici dei solidi. Della costruzione dei principali organi delle macchine. Macchine utensili, di pagine VIII-218, con 206 problemi risolti e 261 figure . 2 —

Disegno di proiezioni ortogonali, del Prof. D. LANDI, di pag. VIII-152, con 132 incisioni . . . . . 2 —

— *vedi anche* Prospettiva.

Disegno topografico, del Capitano G. BERTELLI, 2ª edizione, di pag. VI-137, con 12 tavole e 10 incis. 2 —

— *vedi* Cartografia — Celerimensura — Prospettiva — Regolo calcolatore — Telemetria — Triangolazioni.

Disegno, taglio e confezione di biancheria (Manuale teorico pratico di), di E. BONETTI, con un Dizionario di nomenclatura. 2ª ediz. riveduta e aumentata, di pag. XVI-202 con 50 tav. illustrative e 6 prospetti. 3 —

— *vedi anche* Confezione d'abiti — Ricettario domestico.

Disinfezione. — *vedi* Infezione.

Distillazione. — *vedi* Alcool — Analisi del vino — Analisi volumetrica — Chimica agraria — Chimico — Cognac — Densità dei mosti — Farmacista — Liquorista.

Ditteri italiani, di PAOLO LIOY (*Entomologia III*), di pag. VII-356, con 227 incisioni (volume doppio) . . 3 —

— *vedi anche* Animali parassiti — Coleotteri — Imenotteri — Lepidotteri.

Dizionario alpino italiano. Parte 1ª: *Vette e valichi italiani*, dell'Ing. E. BIGNAMI-SORMANI. — Parte 2ª: *Valli lombarde e limitrofe alla Lombardia*, dell'Ing. C. SCOLARI, di pag. XXII-310 . . . . . . 3 50

— *vedi anche* Alpi — Prealpi.

Dizionario bibliografico, di C. ARLIA, di pag. 100. 1 50

— *vedi anche* Bibliografia — Bibliotecario.

Dizionario di abbreviature latine ed italiane usate nelle carte e codici specialmente del Medio Evo, riprodotte con oltre 13000 segni incisi, aggiuntovi un prontuario di **Sigle Epigrafiche.** I monogrammi, la numerazione romana ed arabica e i segni indicanti monete, pesi, misure, ecc., per cura di ADRIANO CAPPELLI Archivista-Paleografo presso il R. Archivio di Stato in Milano, di pag. LXII-433, con elegante legatura in cromo 7 50

— *vedi anche* Epigrafia latina — Paleografia.

L. c.

Dizionario Eritreo (Piccolo) **Italiano-arabo-amarico,** raccolta dei vocaboli più usuali nelle principali lingue parlate nella colonia eritrea, di A. Allori, di pagine xxxiii-203 . . . . 2 50

— *vedi anche* Arabo volgare — Grammatica galla — Lingue d'Africa — Tigré.

Dizionario filatelico, per il raccoglitore di francobolli con introduzione storica e bibliografia, del Comm. J. Gelli, 2ª edizione con Appendice 1898-99, di pag. lxiii-464. . . . . 4 50

Dizionario fotografico pei dilettanti e professionisti, con oltre 1500 voci in 4 lingue, 500 sinonimi, e 600 formule, di L. Gioppi, di pag. viii-600, 95 inc. e 10 tav. 7 50

Dizionario geografico universale, del Prof. Dottor G. Garollo, 4ª edizione del tutto rifatta e molto ampliata, di pag. xii-1451 . . . . 10 —

Dizionario milanese-italiano e repertorio italiano-milanese, di Cletto Arrighi, di pag. 912, a due colonne. 2ª edizione 8 50

Dizionario stenografico. Sigle e abbreviature del sist. Gabelsberger-Noe, di A. Schiavenato, di p. xvi-156. 1 50

Dizionario tascabile (Nuovo) **italiano-tedesco e tedesco-italiano,** compilato sui migliori vocabolari moderni e provvisto d'un'accurata accentuazione per la pronuncia dell'italiano, di A. Fiori, 2ª ediz., completamente rifatta dal Prof. G. Cattaneo, di p. 741. 3 50

Dizionario tascabile (Nuovo) **italiano-tedesco e tedesco-italiano,** del Prof. G. Locella, 5ª ediz., di pag. 440 a due colonne, legato in tela rossa. . . 3 —

Dizionario tecnico in quattro lingue dell'Ing. E. Webber, 4 volumi:

vol. I. Italiano-Tedesco-Francese-Inglese, di p. iv-336. 4 —

vol. II. Deutsch-Italienisch-Französisch-Englisch, p. 409. 4 —

vol. III. Français-Italien-Allemand-Anglais, di p. 509. 4 —

vol. IV. English-Italian-German-French, di pag. 659. 6 —

Dizionario (Piccolo) **dei termini delle corse,** di G. Volpini, di pag. 47 . . . . 1 —

Dizionario universale delle lingue italiana, tedesca, inglese e francese, disposte in un unico alfabeto, 1 vol. di pag. 1200 a 2 colonne . . . 8 —

L. c.

Dizionario Volapük. — *vedi* Volapük.

Dogane. — *vedi* Codice doganale — Trasporti e tariffe.

Doratura. — *vedi* Galvanostegia.

Dottrina popolare, in 4 lingue. (Italiana, Francese, Inglese e Tedesca). Motti popolari, frasi commerciali e proverbi, raccolti da G. Sessa, 2ª ed., di pag. IV-212. 2 —

— *vedi anche* Conversazione italiana-tedesca — Conversazione Volapük — Fraseologia francese.

Doveri del macchinista navale e condotta della macchina a vapore marina ad uso dei macchinisti navali e degli Istituti nautici. di M. Lignarolo, di p. XVI-303. 2 50

— *vedi* Macchinista navale.

Duellante (Man. del) in appendice al *Codice cavalleresco*. di J. Gelli, 2ª ediz., di pag. VIII-256, con 27 tavole. 2 50

— *vedi anche* Codice cavalleresco — Scherma.

Ebanista. — *vedi* Falegname — Modellatore meccanico — Operaio.

Economia dei fabbricati rurali, di V. Niccoli, di pag. VI-192. . . . . 2 —

Economia matematica (Introduzione alla), dei Professori F. Virgilii e C. Garibaldi, di pag. XII-210, con 19 incisioni 1 50

Economia politica, del Prof. W. S. Jevons, traduz. del Prof. L. Cossa, 4ª ediz. riveduta di pag. XVI-179. 1 50

Elettricista (Manuale dell'), dei Proff. G. Colombo e Ferrini, di pag. VIII-204-44, con 40 incisioni . . . . 4 —

Elettricità, del Prof. Fleeming Jenkin, trad. del Prof. R. Ferrini, 2ª ediz. riveduta, di p. XII-208, con 36 incisioni 1 50

— *vedi anche* Cavi telegrafici sottomarini — Elettricità — Galvanoplastica — Galvanostegia — Illuminazione elettrica — Magnetismo ed elettricità — Metallocromia — Röntgen (Raggi di) — Telefono — Telegrafia — Unità assolute.

Embriologia e morfologia generale, del Prof. G. Cattaneo, di pag. X-242, con 71 incisioni . . . 1 50

Enciclopedia del giurista. — *vedi* Codici e leggi.

Enciclopedia Hoepli (Piccola), in 2 grossi volumi di 3375 pagine di due colonne per ogni pagina, con Appendice (146740 voci) . . . . 20 —

Energia fisica, del Prof. R. Ferrini, di pag. VIII-187, con 47 incisioni, 2ª edizione interamente rifatta . . 1 50

L. c.

Enologia, precetti ad uso degli enologi italiani, del Prof. O. OTTAVI, 3ª edizione interamente rifatta da A. STRUCCHI, con una Appendice sul metodo della Botte unitaria pei calcoli relativi alle botti circolari, dell' Ing. Agr. R. BASSI, di pag. XVI-291, con 29 inc. 2 —

Enologia domestica, di R. SERNAGIOTTO, p. VIII-223. 2 —

— *vedi anche* Alcool — Analisi del vino — Cantiniere — Cognac — Densità dei mosti — Liquorista — Malattie ed alterazioni dei vini — Produzione e commercio dei vini — Uva da tavola — Vini bianchi e da pasto — Vino — Viticoltura.

Entomologia, di A. GRIFFINI e P. LIOY, 4 volumi: (*vedi* Coleotteri — Ditteri — Lepidotteri — Imenotteri).

— *vedi anche* Animali parassiti — Apicoltura — Bachi da seta — Imbalsamatore — Insetti utili — Insetti nocivi — Naturalista viaggiatore — Zoonosi.

Epigrafia latina. Trattato elem. con esercizi prattici e facsimili, con 65 tav., del Prof. S. RICCI, di p. XXXII-448. 6 50

— *vedi* Dizionario di abbreviature latine.

Eritrea. — *vedi* Dizionario eritreo, italiano-arabo-amarico — Grammatica galla — Lingue d'Africa — Prodotti agricoli del Tropico — Tigrè-italiano.

Errori e pregiudizi volgari, confutati colla scorta della scienza e del raziocinio da G. STRAFFORELLO, di pag. IV-170 . . . . 1 50

Esattore (Manuale pratico dell'), ad uso degli Esattori comunali, Ricevitori provinciali, Messi esattoriali, Prefetti, Intendenti di finanza, Agenti imposte, Sindaci e Segretari dei Comuni, Avvocati, Ingegneri, Ragionieri, Notai, Contribuenti, ecc. del rag. G. MAINARDI. (In lavoro).

Esercizi di algebra elementare, del Prof. S. PINCHERLE, di pag. VIII-135, con 2 incisioni 1 50

— *vedi anche* Algebra — Determinanti — Formulario di matematica.

Esercizi di aritmetica razionale, del Prof. Dott. F. PANIZZA, di pag. VIII-150 . . . . 1 50

— *vedi anche* Aritmetica razionale — Formulario di matematica.

Esercizi di calcolo infinitesimale (Calcolo differenziale e integrale), del Prof. E. PASCAL, di pagine XX-372 (volume doppio) . . . . 3 —

L. c.

— *vedi anche* Calcolo infinitesimale — Funzioni ellittiche — Repertorio di matematiche.

Esercizi geografici e quesiti, sull'Atlante geografico universale di R. Kiepert, di L. HUGUES, 3ª edizione rifatta, di pag. VIII-208. . . . . 1 50

— *vedi anche* — Atlante — Geografia.

Esercizi sulla geometria elementare, del Professore S. PINCHERLE, di pag. VIII-130, con 50 incis. 1 50

— *vedi* Geometria — Metodi per risolvere i problemi.

Esercizi greci per la 4ª classe ginnasiale in correlazione alle *Nozioni elementari di lingua greca*, del Prof. V. INAMA; del Prof. A. V. BISCONTI, di p. XXI-237. 1 50

— *vedi anche* Grammatica greca.

Esercizi latini con regole (Morfologia generale), del Prof. P. E. CERETI, di pag. XII-332. . . . . . 1 50

— *vedi anche* Grammatica latina.

Esercizi di stenografia. — *vedi* Stenografia.

Esercizi di traduzione a complemento della gramm. francese, del Prof. G. PRAT, di p. VI-183. 1 50

— *vedi anche* Grammatica francese.

Esercizi di traduzione con vocabolario a complemento della Grammatica tedesca, del Prof. G. ADLER, 2ª ediz., di pag. VIII-244 . . . 1 50

— *vedi anche* Grammatica tedesca.

Esplodenti e modo di fabbricarli, di R. MOLINA, di pag. XX-300 . . . . 2 50

— *vedi anche* Pirotecnia.

Essenze. — *vedi* Liquorista.

Estetica, del Prof. M. PILO, di pag. XX-260 . . . . 1 50

Estimo di cose d'arte. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Amatore di Maioliche e Porcellane.

Estimo dei terreni. Garanzia dei prestiti ipotecari e dell'equa ripartizione dell'imposta, dell'Ing. P. FILIPPINI, di pag. XVI-328, con 3 incisioni. . . . . . 3 —

Estimo rurale, del Prof. CAREGA DI MURICCE. p. VI-164. 2 —

— *vedi anche* Agronomia — Catasto — Celerimensura — Disegno topografico — Economia dei fabbricati rurali — Geometria pratica — Prontuario dell'agricoltore — Triangolazioni.

Etnografia, del Prof. B. MALFATTI, 2ª edizione interamente rifusa, di pag. VI-200 . . . . 1 50

— *vedi anche* Antropologia — Paleoetnologia.

L. c.

Fabbricati civili di abitazione, dell'Ing. C. Levi, di pag. XII-385, con 184 incisioni 4 50
— *vedi* Calci e cementi — Ingegnere civile — Ingegneria legale.

Fabbricati rurali. — *vedi* Abitazioni — Economia fabbricati.

Fabbricazione (La) **degli specchi e la decorazione del vetro e cristallo,** del Prof. R. Namias, di pagine XII-156, con 14 incisioni. . . . . 2 —

Fabbro. — *vedi* Fonditore — Meccanico — Operaio — Tornitore.

Falegname ed ebanista. Natura dei legnami, maniera di conservarli, prepararli, colorirli e verniciarli, loro cubatura, di G. Belluomini. di p. x-138. con 42 inc. 2 —
— *vedi anche* Cubatura — Modellatore meccanico — Operaio.

Farmacista (Manuale del), del Prof. P. E. Alessandri, 2ª ediz. interamente rifatta e aumentata e corredata di tutti i nuovi medicamenti in uso nella terapeutica, loro proprietà, caratteri, alterazioni, falsificazioni, usi dosi, ecc., di pag. XVI-731, con 142 tav. e 82 incisioni. 6 50
— *vedi anche* Analisi volumetrica — Chimico — Impiego ipodermico — Infezione — Materia medica — Medicatura antisettica.

Farfalle. — *vedi* Lepidotteri.

Ferro. — *vedi* Fonditore — Galvanostegia — Ingegnere civile — Ingegnere navale — Leghe metalliche — Meccanismi (500) — Metallo — Metallocromia — Operaio — Peso dei metalli — Resistenza materiali — Siderurgia — Tempera — Tornitore meccanico — Travi metall.

Ferrovie. — *vedi* Codice doganale — Curve — Macchinista e fuochista. — Trasporti e tariffe.

Filatelia. — *vedi* Dizionario filatelico.

Filatura. Manuale di filatura, tessitura e lavorazione meccanica delle fibre tessili, di E. Grothe, traduzione sull'ultima edizione tedesca, di p. VIII-414 con 105 inc. 5 —
— *vedi anche* Coltivazione delle piante tessili — Piante industriali — Tessitore.

Filatura della seta, di G. Pasqualis. (In lavoro).

Filologia classica, greca e latina, del Prof. V. Inama, di pag. XII-195 . . . . 1 50

Filonauta. Quadro generale di navigazione da diporto e consigli ai principianti, con un Vocabolario tecnico più in uso nel panfiliamento, del Cap. G. Olivari, p. XVI-286. 2 50
— *vedi anche* Canottaggio.

L. c.

Filosofia. — *vedi* Estetica — Etica — Filosofia morale — Logica — Psicologia — Psicologia fisiologica.

Filosofia morale, del Prof. L. FRISO, di pag. XVI-336. 3 —

Filugello. — *vedi* Bachi da seta.

Finanze. — *vedi* Computisteria finanziaria — Contabilitá di Stato — Debito pubblico — Esattore — Scienza delle finanze — Valori pubblici.

Fiori artificiali, Manuale del fiorista, di O. BALLERINI, di pag. XVI-278, con 144 incis. e 1 tav. a 36 colori. 3 50

— *vedi anche* Pomologia artificiale.

Fiori. — *vedi* Floricoltura.

Fisica, del Prof. BALFOUR STEWART, 5ª ediz. italiana rifatta dal Prof. O. MURANI, di p. XII-292, con 139 inc. 1 50

Fisica (Elementi di), per gli Istituti tecnici e Licei, del Prof. O. MURANI, di pag. XX-867, con 380 inc. e 3 tav. 5 50

Fisica. — *vedi* Calore — Dinamica — Energia fisica — Fulmini e parafulmini — Igroscopi — Luce e colori — Luce e suono — Microscopio — Ottica — Röentgen — Spettroscopio — Termodinamica.

Fisiologia, di FOSTER, traduz. del Prof. G. ALBINI, 3ª ediz. di pag. XII-158, con 18 incisioni 1 50

Fisiologia comparata — *vedi* Anatomia.

Fisiologia vegetale, del Dott. LUIGI MONTEMARTINI, di pagine XVI-230, con 68 incisioni 1 50

— *vedi anche* Anatomia vegetale.

Floricoltura (Manuale di), di C. M. Fratelli RODA, 2ª ediz. riveduta da G. RODA, di pag. VIII-256, con 87 inc. 2 —

— *vedi anche* Botanica — Fiori artificiali — Orticoltura — Piante e fiori — Ricettario domestico.

Florilegio poetico greco, del Prof. V. INAMA. (In lav.).

Fognatura cittadina, dell'Ing. D. SPATARO, di pagine X-684, con 220 figure e 1 tavola in litografia. . 7 —

Fonditore in tutti i metalli (Manuale del), di G. BELLUOMINI, 2ª ediz., di pag. VIII-150, con 41 incis. 2 —

— *vedi anche* Leghe metalliche — Operaio — Siderurgia.

Fonologia italiana, del Prof. L. STOPPATO, di pagine VIII-102 . . . . 1 50

Fonologia latina, del Prof. S. CONSOLI, di pag. 208. 1 50

Foreste. — *vedi* Selvicoltura.

Formaggio. — *vedi* Caseificio — Latte, burro e cacio.

Formulario scolastico di matematica elementare (aritmetica, algebra, geometria, trigonometria), di M. A. ROSSOTTI, di pag. XVI-192 . . . . 1 50

L. c.

Fotocalchi. — *vedi* Arti grafiche — Chimica fotografica — Fotografia industriale — Processi fotomeccanici.

Fotocollografia. — *vedi* Processi fotomeccanici.

Fotocromatografia (La), del Dott. L. SASSI, di pagine XXI-138, con 19 incisioni . . . . 2 —

Fotografia ed arti affini. — *vedi* Arti grafiche — Chimica fotografica — Dizionario fotografico — Fotocromatografia — Fotografia industriale — Fotografia ortocromatica — Fotografia pei dilettanti — Litografia — Proiezioni — Ricettario fotografico.

Fotografia industriale (La), fotocalchi economici per le riproduzioni di disegni, piani, carte, musica, negative fotografiche, ecc., del Dott. LUIGI GIOPPI, di pag. VIII-208, con 12 incisioni e 5 tavole fuori testo. 2 50

Fotografia ortocromatica, del Dott. C. BONACINI, di pag. XVI-277 con incisioni e 5 tavole 3 50

Fotografia pei dilettanti. (Come il sole dipinge), di G. MUFFONE, 4ª edizione rifatta ed ampliata di pagine XVIII-362, con 93 incisioni e 10 tavole . . . . 3 —

Fotolitografia. — *vedi* Processi fotomeccanici.

Fototipografia. — *vedi* Processi fotomeccanici.

Fragole. — *vedi* Frutta minori.

Francobolli. — *vedi* Dizionario filatelico.

Fraseologia commerciale. — *vedi* Dottrina popolare.

Fraseologia francese-italiana, di E. BAROSCHI SORESINI, di pag. VIII-262 . . . . 2 50

Fraseologia italiana-tedesca. — *vedi* Conversazione.

Frumento e mais, del Prof. G. CANTONI, di pag. VI-168, con 13 incisioni . . . . 2 —

Frutta minori. Fragole, poponi, ribes, uva spina e lamponi, del Prof. A. PUCCI, di pag. VIII-192, 96 inc. 2 50

Frutticoltura, del Prof. Dott. D. TAMARO, 2ª ediz., di pag. XVI-225, con 86 incisioni . . . . 2 —

Frutticoltura. — *vedi* Agrumi — Olivo — Prodotti agricoli del tropico — Uve da tavola — Viticoltura.

Frutti artificiali. — *vedi* Frutti artificiali — Pomologia artificiale.

Fulmini e parafulmini, del Dott. Prof. E. CANESTRINI, di pag. VIII-166, con 6 incisioni. . . . . . 2 —

Funghi mangerecci e funghi velenosi, del Dott. F. CAVARA, di pag. XVI-192, con 43 tav. e 11 incisioni. 4 50
— *vedi anche* Tartufi e funghi.

L. c.

Funzioni ellittiche, del Prof. E. PASCAL, di pag. 240 1 50
— *vedi anche* Calcolo infinitesimale — Esercizi di calcolo — Repertorio di matematiche.

Fuochista. — *vedi* Macchinista e fuochista.

Gallinacei. — *vedi* Animali da cortile — Pollicoltura.

Galvanoplastica, ed altre applicazioni dell'elettrolisi. Galvanostegia, Elettrometallurgia, Affinatura dei metalli, Preparazione dell'alluminio, Sbianchimento della carta e delle stoffe, Risanamento delle acque, Concia elettrica delle pelli, ecc. del Prof. R. FERRINI, 3ª edizione, completamente rifatta, di p. XII-292, con 45 inc. (In lavoro).

Galvanostegia. dell'ing. I. GHERSI. Nichelatura, argentatura, doratura, ramatura, metallizzazione, ecc., di pag. XII-324, con 4 incisioni 3 50

Gaz illuminante (Industria del), di V. CALZAVARA, di pag. XXXII-672, con 375 incisioni e 216 tabelle . . 7 50
— *vedi anche* Acetilene.

Gelsicoltura, del Prof. D. TAMARO, di p. XVI-175 e 22 inc. 2 —
— *vedi anche* Bachi da seta.

Geodesia. — *vedi* Celerimensura — Compensazione degli errori — Curve — Disegno topografico — Geometria pratica — Prospettiva — Telemetria — Triangolazioni.

Geografia, di G. GROVE, traduzione del Prof. G. GALLETTI, 2ª ediz. riveduta, di pag. XII-160. con 26 incis. 1 50

Geografia. — *vedi* Alpi — Atlante geografico storico d'Italia — Atlante geografico militare — Cartografia — Climatologia — Cosmografia — Dizionario alpino — Dizionario geografico — Esercizi geografici — Etnografia — Mare — Naturalista viaggiatore — Prealpi bergamasche — Vulcanismo.

Geografia classica, di H. F. TOZER, traduzione e note del Prof. I. GENTILE, 5ª ediz., di pag. IV-168 . 1 50

Geografia commerciale economica. *Europa*, *Asia*, *Oceania*, *Africa*, *America*, del Prof. P. LANZONI, di pag. VIII-344 (volume doppio) . . . . . . 3 —

Geografia fisica, di A. GEIKIE, traduzione di A. STOPPANI, 3ª ediz., di pag. IV-132, con 20 incisioni . . . 1 50

Geologia, di A. GEIKIE, traduzione di A. STOPPANI, 3ª edizione di pag. VI-154. con 47 incisioni 1 50
— *vedi anche* Paleoetnologia.

L. c.

Geometria analitica dello spazio, del Prof. F. ASCHIERI, di pag. VI-196, con 11 incisioni 1 50

Geometria analitica del piano, del Prof. F. ASCHIERI, di pag. VI-194, con 12 incisioni 1 50

Geometria descrittiva, del Prof. F. ASCHIERI, di pag. VI-222, con 103 incisioni, 2ª edizione rifatta . . 1 50

Geometria metrica o trigonometrica, del Prof. S. PINCHERLE, 4ª edizione, di pag. IV-158, con 47 inc. 1 50

Geometria pratica, dell'Ing. Prof. G. EREDE, 3ª edizione riveduta ed aumentata di pag. XII-258, con 134 inc. 2 —

— *vedi anche* Celerimensura — Disegno assonometrico — Disegno geometrico — Disegno topografico — Geodesia — Metodi facili per risolvere i problemi — Prospettiva — Regolo calcolatore — Statica — Stereometria — Triangolazioni.

Geometria projettiva del piano e della stella, del Prof. F. ASCHIERI, 2ª ediz., di p. VI-228, con 86 inc. 1 50

Geometria projettiva dello spazio, del Prof. F. ASCHIERI, 2ª ediz. rifatta, di pag. VI-264, con 16 incis. 1 50

Geometria pura elementare, del Prof. S. PINCHERLE, 4ª edizione, di pag. VIII-159, con 112 incisioni. 1 50

— *vedi anche* Esercizi di geometria — Formulario scolastico di matematica — Metodica.

Giardino (Il) infantile, del Prof. P. CONTI, di pagine IV-214, con 27 tavole (volume doppio) . . . . 3 —

Ginnastica (Storia della), di F. VALLETTI, di p. VIII-184. 1 50

Ginnastica femminile, di F. VALLETTI, di pagine VI-112, con 67 illustrazioni. . . . . 2 —

Ginnastica maschile (Manuale di), per cura del Comm. J. GELLI, di pag. VIII-108, con 216 incisioni . 2 —

— *vedi anche* Giuochi ginnastici.

Gioielleria, oreficeria, oro, argento e platino, di E. BOSELLI, di pag. 336, con 125 incisioni . . . 4 —

— *vedi anche* Metalli preziosi — Pietre preziose.

Giuochi. — *vedi* Biliardo — Scacchi.

Giuochi ginnastici per la gioventù delle scuole e del popolo, raccolti e descritti, di F. GABRIELLI, di pag. XX-218, con 24 tavole illustrative. 2 50

— *vedi anche* Giardino infantile — Ginnastica — Lawn-Tennis.

Glottologia, del Pr. G. DE GREGORIO, di pag. XXXII-318. 3 —

L. c.

— *vedi anche* Letterature diverse — Lingua gotica — Lingue diverse — Lingue neolatine — Sanscrito.

Gnomonica ossia **l'arte di costruire orologi solari,** lezioni popolari di B. M. LA LETA, di p. VIII-160, con 19 figure . . . . 2 —

— *vedi anche* Orologeria.

Grafologia, del Prof. C. LOMBROSO, con 470 fac-simili, di pag. V-245. . . . . 3 50

Grammatica albanese con le poesie rare di Variboba, del Prof. V. LIBRANDI. di pag. XVI-200. 3 —

Grammatica araldica. — *vedi* Araldica — Vocabolario arald.

Grammatica ed esercizi pratici della lingua danese-norvegiana con un supplemento contenente le principali espressioni tecnico-nautiche ad uso degli ufficiali di marina che frequentano il mare del nord e gli stretti del Baltico, per cura di G. FRISONI. (In lavoro).

Grammatica ed esercizi pratici della lingua ebraica, del Prof. I. LEVI fu ISACCO, di pag. 192 . 1 50

Grammatica francese, del Prof. G. PRAT, p. XI-287. 1 50

— *vedi anche* Esercizi di traduzione — Fraseologia — Letteratura.

Grammatica e dizionario della lingua dei Galla (oromonica), del Prof. E. VITERBO.

Vol I. Galla-Italiano, di pag. VIII-152 . . . . . 2 50

Vol. II. Italiano-Galla, di pag. LXIV-106 . . . . . 2 50

Grammatica greca. (Nozioni elementari di lingua greca), del Prof. INAMA, 2ª edizione di pag. XVI-208. 1 50

— *vedi anche* Dialetti lett. greci — Esercizi — Fonologia greca — Letteratura greca — Morfologia greca — Verbi greci.

Grammatica della lingua greca moderna, del Prof. R. LOVERA, di pag. VI-154 . . . . 1 50

Grammatica inglese, del Prof. L. PAVIA, di p. XII-260. 1 50

Grammatica italiana, del Prof. T. CONCARI, 2ª edizione, riveduta, di pag. XVI-230 . . . . 1 50

— *vedi anche* Fonologia italiana — Rettorica — Ritmica — Stilistica.

Grammatica latina, del Prof. L. VALMAGGI, 2ª edizione di pag. VIII-256 . . . . 1 50

— *vedi anche* Esercizi latini — Fonologia latina — Letteratura romana — Verbi latini.

L. c.

Grammatica della lingua olandese, di M. Morgana, di pag. VIII-224 (volume doppio) . . . . . . 3 —

Grammatica ed esercizi pratici della lingua portoghese-brasiliana, del Prof. G. Frisoni, di pag. XII-276 . . . . 3 —

Grammatica e vocabolario della lingua rumena, del Prof. R. Lovera, di pag. VIII-200 . . . 1 50

Grammatica russa, del Prof. Voinovich, di pag. X-272. 3 —

Grammatica sanscrita. — *vedi* Sanscrito.

Grammatica spagnuola, del Prof. Pavia, p. XII-194. 1 50

— *vedi anche* Letteratura.

Grammatica della lingua svedese, del Prof. E. Pàroli, di pag. XV-293 . . . . 3 —

Grammatica tedesca, del Prof. L. Pavia, p. XVIII-254. 1 50

— *vedi anche* Esercizi di traduzione — Letteratura.

Grammatica turca osmanli, del Prof. L. Bonelli. (In lavoro).

Granturco. — *vedi* Frumento e mais — Industria dei molini.

Gravitazione. Spiegazione elementare delle principali perturbazioni nel sistema solare di Sir G. B. Airy, trad. di F. Porro. con 50 incisioni. di pag. XXII-176. 1 50

Grecia antica. — *vedi* Archeologia (*Parte I*) — Mitologia greca — Monete greche — Storia antica.

Greco. — *vedi* Lingua greca.

Humus (L'), **la fertilità e l'igiene dei terreni culturali,** del Prof. A. Casali. di pag. XVI-220 . . 2 —

— *vedi anche* Chimica agraria — Concimi.

Idraulica, del Prof. Ing. T. Perdoni, di pag. XXVIII-392, con 301 figure e 3 tavole 6 50

Idroterapia. — *vedi* Acque minerali e termali del Regno d'Italia.

Igiene. — *vedi* Fognatura cittadina — Immunità — Infezione, disinfezione e disinfettanti — Medicatura antisettica — Zoonosi.

Igiene del lavoro, di Trambusti A. e Sanarelli, di pagine VIII-362, con 70 incisioni 2 50

Igiene privata e medicina popolare ad uso delle famiglie, di C. Bock, 2ª edizione italiana curata dal Dott. Giov. Galli, di pag. XVI-272 . . . . 2 50

— *vedi anche* Ricettario domestico.

Igiene rurale, di A. Carraroli, di pagine X-470. 3 —

L. c.

Igiene scolastica, di A. Repossi, 2ª ediz., di p. IV-246. 2 —
Igiene veterinaria, del Dott. U. Barpi, di p. VIII-228. 2 —
— *vedi anche* Bestiame — Cavallo — Immunità e resistenza — Zootecnia — Zoonosi.
Igiene della vista sotto il rispetto scolastico, del Dott. A. Lomonaco, di pag. XII-272 . . . . . 2 50
Igiene della vita pubblica e privata, del Dott. G. Faralli, di pag. XII-250 . . . . 2 50
— *vedi anche* Tisici e i sanatori (Cura razionale dei).
Igroscopi, igrometri, umidità atmosferica, del Prof. P. Cantoni, di pag. XII-146, con 24 inc. e 7 tab. 1 50
— *vedi anche* Climatologia — Meteorologia.
Illuminazione. — *vedi* Acetilene — Gaz illuminante.
Illuminazione elettrica (Impianti di), dell'Ing. E. Piazzoli, 4ª ediz. interamente rifatta. (In lavoro).
— *vedi anche* Elettricista — Elettricità.
Imbalsamatore. — *vedi* Naturalista preparatore — Naturalista viaggiatore — Zoologia.
Imenotteri, Neurotteri, Pseudoneurotteri, Ortotteri e Rincoti italiani, del Dott. A. Griffini (Entomologia IV), p. XVI-687, con 243 inc. (vol. trip.). 4 50
— *vedi anche* Animali parassiti — Coleotteri — Ditteri — Insetti utili — Insetti nocivi — Lepidotteri.
Immunità e resistenza alle malattie, di B. Galli Valerio, di pag. VIII-218 . . . . 1 50
— *vedi anche* Igiene veterinaria — Zootecnia — Zoonosi.
Impiego ipodermico e la dosatura dei rimedi. Man. di terapeutica del Dott. G. Malacrida, di p. 305. 3 —
Imposte dirette (Riscossione delle), dell'Avv. E. Bruni, di pag. VIII-158 . . . . 1 50
— *vedi anche* Catasto — Proprietario di case — Ipoteche — Ricchezza mobile.
Inchiostri. — *vedi* Ricettario industriale — Vernici, ecc.
Incisioni. — *vedi* Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità.
Indaco. — *vedi* Prodotti agricoli.
Industria della carta, dell'Ing. L. Sartori, di pag. VII-326, con 106 incisioni e 1 tavola 5 50
Industria (L') **dei molini e la macinazione del frumento,** di C. Siber-Millot costruttore di molini, di pag. XX-259, con 103 incisioni nel testo e 3 tavole. 5 —
Industria del gaz. — *vedi* Gaz illuminante.

L. c.

Industria (L') saponiera, con alcuni cenni sull'industria della soda e della potassa. Materia prima e fabbricazione in generale. Guida pratica dell'Ingegnere E. Marazza, di pag. VII-410, con 111 fig. e molte tab. 6 —
— *vedi anche* Profumiere.

Industria della seta, del Prof. L. Gabba, 2ª edizione, di pag. IV-208 . . . . 2 —

Industria (L') stearica. Manuale pratico dell'Ing. E. Marazza, di p. XI-283, con 76 inc. e con molte tab. 5 —

Industria dello zucchero:

I. *Coltivazione della barbabietola da zucchero*, dell'Ing. B. R. Debarbieri, di pag. XVI-220, con 18 inc. 2 50

II. *Commercio, importanza economica e legislazione doganale*, di L. Fontana-Russo, di pag. XII-244. 2 50

III. *Fabbricazione dello zucchero.* (In lavoro).

Industrie (Piccole). Scuole e Musei industriali — Industrie agricole e rurali — Industrie manifatturiere ed artistiche, dell'Ing. I. Ghersi, 2ª edizione completamente rifatta del Manuale delle *Piccole industrie* del Prof. A. Errera, di pag. XII-372 . . . . . . 3 50

Industrie rurali. — *vedi* Industrie.

Infermiere. — *vedi* Assistenza degli infermi — Soccorsi d'urgenza.

Infezione, disinfezione e disinfettanti, del Dott. Prof. P. E. Alessandri, di pag. VIII-190, con 7 inc. 2 —

Infortunii sul lavoro, legislazione con commento, dell'avv. A. Salvatore. (In lavoro).

Ingegnere agronomo. — *vedi* Prontuario dell'agricoltore.

Ingegnere civile. Manuale dell'Ingegnere civile e industriale, del Prof. G. Colombo, 17ª ediz. (43°, 44° e 45° migliaio). (In lavoro).

Il medesimo tradotto in francese da P. Marcillac. 5 50

— *vedi anche* Architettura — Calci e cementi — Costruzioni — Cubatura di legnami — Disegno — Fabbricati civili — Fognatura — Lavori in terra — Momenti resistenti — Peso dei metalli — Regolo calcolatore — Resistenza dei materiali.

Ingegnere navale. Prontuario di A. Cignoni, di pag. XXXII-292, con 36 figure. Legato in pelle . . . 5 50

— *vedi anche* Attrezzatura — Canottaggio — Costruttore navale — Filonauta — Macchinista navale — Marine da guerra — Marino.

L. c.

Ingegneria legale per tecnici e giuristi (Manuale di), dell'Avv. A. Lion, di pag. VIII-552 . . . 5 50

Insetti. — *vedi* Animali parassiti — Apicoltura — Bachi — Coleotteri — Ditteri — Imenotteri — Lepidotteri.

Insetti nocivi, del Prof. F. Franceschini, di pagine VIII-264, con 96 incisioni. . . . . 2 —

Insetti utili, del Prof. F. Franceschini, di pag. XII-160, con 43 incisioni e 1 tavola . . . . 2 —

Interesse e sconto, del Prof. E. Gagliardi, 2ª ediz. rifatta ed aumentata, di pagine VIII-198 . . . . . 2 —

— *vedi anche* Prontuario di valutazioni.

Inumazioni. — *vedi* Morte vera.

Invertebrati. — *vedi* Coleotteri — Ditteri — Insetti — Lepidotteri — Zoologia.

Ipnotismo. — *vedi* Magnetismo — Spiritismo — Telepatia.

Ipoteche (Manuale per le), del Prof. Avv. A. Rabbeno, di pag. XVI-247 . . . . 1 50

— *vedi anche* Catasto — Imposte dirette — Proprietario di case — Ricchezza mobile.

Ittiologia. — *vedi* Ostricoltura — Piscicoltura — Zoologia, *vol. II.*

Lacche. — *vedi* Vernici, ecc.

Latino. — *vedi* Lingua latina

Latte, burro e cacio. Chimica analitica applicata al caseificio, del Prof. Sartori, di pag. X-162, con 24 inc. 2 —

— *vedi anche* Caseificio.

Lavori femminili. — *vedi* Confezione d'abiti per signora e l'arte del taglio — Disegno, taglio e confezioni di biancheria — Macchine da cucire e da ricamare — Monogrammi — Ornatista — Piccole industrie.

Lavori pubblici. — *vedi* Leggi sui lavori pubblici.

Lavori in terra (Manuale di), dell'Ing. B. Leoni, di pag. XI-305, con 38 incisioni (volume doppio). . . . 3 —

Lawn-Tennis, di V. Baddeley, prima traduzione italiana con note e aggiunte del traduttore, di pagine XXX-206, con 13 illustrazioni 2 50

— *vedi anche* Ginnastica — Giuochi ginnastici.

Legatore di libri, con molte illustrazioni dell'Ing. L. Marocchino. (In lavoro).

Legge (La nuova) **comunale e provinciale,** annotata dall'Avv. E. Mazzoccolo, 4ª ediz., con l'aggiunta di due regolamenti e di due indici. (In lavoro).

L. c.

Legge comunale (Appendice alla) **del 22 e 23 luglio 1894,** dell'Avv. E. Mazzoccolo, di p. viii-256. 2 —

Legge sui lavori pubblici e regolamenti, di L. Franchi 1 50

Leggi usuali. — *vedi* Codici e leggi — Registro e bollo — Sanità e sicurezza pubblica.

Leghe metalliche ed amalgame, alluminio, nichelio, metalli preziosi e imitazioni, bronzo, ottone, monete e medaglie, saldature, dell'Ing. I. Ghersi, di pag. xvi-431, con 15 incisioni . . . . 4 —

Legislazione mortuaria. — *vedi* Morte.

Legislazione rurale, secondo il progr. governativo per gli Istituti Tecnici, dell'Avv. E. Bruni, di pag. xi-423. 3 —

Legnami. — *vedi* Cubatura dei legnami — Falegname.

Lepidotteri italiani, del Dott. A. Griffini (Entomologia II), di pag. xiii-248, con 149 incisioni . . . 1 50

— *vedi anche* Animali parassiti — Coleotteri — Ditteri — Imenotteri — Insetti.

Letteratura albanese (Manuale di), del Prof. A. Straticò, di pag. xxiv-280 (volume doppio) . . . . 3 —

Letteratura americana, di G. Strafforello, p. 158. 1 50

Letteratura assira, del Dott. B. Teloni. (In lav.).

Letteratura danese. — *vedi* Letteratura norvegiana.

Letteratura ebraica, di A. Revel, 2 vol., di p. 364. 3 —

Letteratura egiziana, di L. Brigiuti. (In lavoro).

Letteratura francese, del Prof. E. Marcillac, traduzione di A. Paganini, 3ª ediz., di pag. viii-198. 1 50

— *vedi anche* Grammatica francese — Esercizi per la grammatica francese.

Letteratura greca, di V. Inama, 12ª edizi., migliorata (dal 45° al 50° migl.) di pag. viii-232 e una tavola . 1 50

— *vedi anche* Dialetti letterari greci — Esercizi greci — Filologia classica — Florilegio greco — Fonologia — Glottologia — Grammatica greca — Morfologia greca — Verbi greci.

Letteratura indiana, del Prof. A. De Gubernatis, di pag. viii-159 . . . . 1 50

Letteratura inglese, del Prof. E. Solazzi, 2ª ediz., di pag. viii-194 . . . . 1 50

— *vedi anche* Grammatica inglese.

Letteratura italiana, del Prof. C. Fenini, 5ª edizione, rifatta dal Prof. V. Ferrari. (In lavoro).

— *vedi anche* Fonologia italiana — Morfologia italiana.

L. c.

Letteratura latina. — *vedi* Esercizi latini — Filologia classica — Fonologia latina — Grammatica latina — Letteratura romana — Verbi latini.

Letteratura norvegiana, del Prof. S. Consoli, di pag. XVI-272 . . . . 1 50

Letteratura persiana, del Prof. I. Pizzi, di pagine X-208 . . . . 1 50

Letteratura provenzale, del Prof. A. Restori, di pag. X-220 . . . . 1 50

Letteratura romana, del Prof. F. Ramorino, 5ª ediz. riveduta (dal 17° al 22° migliaio), di pag. VIII-344. . 1 50

Letteratura spagnuola e portoghese, del Prof. L. Cappelletti, 2ª ediz. rifatta dal Prof. E. Gorra. (In lavoro).

— *vedi anche* Grammatica spagnuola.

Letteratura tedesca, del Prof. O. Lange, 3ª ediz. rifatta dal Prof. Minutti, di pag. XVI-188 . . . . 1 50

— *vedi anche* Esercizi tedeschi — Grammatica tedesca.

Letteratura ungherese, del Dott. Zigány Arpàd, di pag. XII-295 . . . . 1 50

Letterature slave, del Prof. D. Ciàmpoli, 2 volumi:

I. Bulgari, Serbo-Croati, Yugo-Russi, di pag. IV-144. 1 50

II. Russi, Polacchi, Boemi, di pag. IV-142 . . . . 1 50

Lexicon Abbreviaturarum quae in lapidibus, codicibus et chartis praesertim Medii-Aevi occurrunt.

— *vedi* Dizionario di abbreviature.

Libri e biblioteconomia. — *vedi* Bibliografia — Bibliotecario — Dizionario bibliografico — Dizionario di abbreviature latine — Epigrafia latina — Paleografia — Raccoglitore d'autografi — Tipografia.

Lingua araba. — *vedi* Arabo volgare — Dizionario eritreo — Grammatica Galla — Lingue dell'Africa — Tigrè.

Lingua gotica, grammatica, esercizi, testi, vocabolario comparato con ispecial riguardo al tedesco, inglese, latino e greco, del Prof. S. Friedmann, di pag. XVI-333. 3 —

Lingua greca. — *vedi* Esercizi — Filologia — Florilegio — Fonologia — Grammatica — Letteratura — Morfologia — Dialetti — Verbi.

Lingue dell'Africa, di R. Cust, versione italiana del Prof. A. De Gubernatis, di pag. IV-110. . . . 1 50

Lingua latina. — *vedi* Dizionario di abbreviature latine — Epigrafia — Esercizi — Filologia classica — Fo-

L. c

nologia — Grammatica — Letteratura — Metrica — Verbi.

Lingue neo-latine, del Dott. E. GORRA, di pag. 147. 1 50

— *vedi anche* Filologia classica — Glottologia.

Lingue straniere (Studio delle), di C. MARCEL, ossia l'Arte di pensare in una lingua straniera, traduzione del Prof. DAMIANI, di pag. XVI-136 . . . . 1 50

Lingua e linguistica in genere. — *vedi* Dizionario — Esercizi — Grammatica — Letteratura.

Liquorista, di A. ROSSI, con 1270 ricette pratiche. Materiale, Materie prime, Manipolazioni, Tinture, Essenze naturali ed artificiali, Fabbricazione dei liquori per macerazione, digestione, distillazione, con essenze, tinture. ecc., Liquori speciali, Vini aromatizzati, di pag. XXXII-560, con 19 incisioni nel testo . . . . . 5 —

— *vedi anche* Alcool — Cognac.

Litografia, di C. DOYEN, di pag. VIII-261, con 8 tavole e 40 figure di attrezzi, ecc., occorrenti al litografo. . 4 —

— *vedi anche* Arti grafiche — Fotografia — Processi fotomeccanici.

Logaritmi (Tavole di), con 5 decimali, di O. MÜLLER, 5ª ed., aumentata delle tavole dei logaritmi d'addizione e sottrazione per cura di M. RAINA, di pag. XXXIV-186. 1 50

Logica, di W. STANLEY JEVONS, traduz. del Prof. C. CANTONI, 4ª ediz., di pag. VIII-154, e 16 incisioni . . 1 50

Logica matematica, del Prof. C. BURALI-FORTI, di pag. VI-158. . . . . 1 50

Logismografia, di C. CHIESA, 3ª ediz., di pag. XIV-172. 1 50

— *vedi anche* Computisteria — Contabilità — Ragioneria.

Luce e colori, del Prof. G. BELLOTTI, di pag. X-157, con 24 incision e 1 tavola 1 50

Luce e suono, di E. JONES, traduzione di U. FORNARI, di pag. VIII-336, con 121 incisioni (volume doppio). . 3 —

Macchinista e fuochista, del Prof. G. GAUTERO, 7ª ediz. con aggiunte dell'Ing. L. LORIA, di pag. XX-172, con 24 incis. e col testo della Legge sulle caldaie, ecc. 2 —

Macchinista navale (Manuale del), di M. LIGNAROLO, 2ª edizione rifatta, di pag. XXIV-602, con 344 incisioni. 7 50

— *vedi anche* Costruttore navale — Doveri del macchinista navale.

L. c.

Macchine agricole, del conte A. CENCELLI-PERTI, di pag. VIII-216, con 68 incisioni . . . . 2 —

Macchine per cucire e ricamare, dell'Ing. ALFREDO GALASSINI, di pag. VII-230, con 100 incisioni . 2 50

Macchine. — *vedi* Costruttore macchine a vapore — Disegnatore meccanico — Doveri del macchinista — Il meccanico — Ingegnere civile — Ingegnere navale — Leghe metalliche — Macchinista e fuochista — Macchinista navale — Meccanica — Meccanismi (500) — Modellatore meccanico — Montatore (Il) di macchine — Operaio — Tornitore meccanico.

Macinazione. — *vedi* Industria dei molini.

Magnetismo ed elettricità, del Dott. G. POLONI, 2ª ediz. curata dal Prof. F. GRASSI, di pag. XIV-370, con 136 incisioni e 2 tavole 3 50

Magnetismo ed ipnotismo, del Prof. G. BELFIORE, di pag. VIII-337 . . . . 3 50

— *vedi anche* Spiritismo — Telepatia.

Maiale (Il). Razze, metodi di riproduzione, di allevamento, ingrassamento, commercio, salumeria, patologia suina e terapeutica, tecnica operatoria, tossicologia, dizionario suino-tecnico, del Prof. E. MARCHI, 2ª ediz., di pag. XX-736, con 190 incisioni e una Carta . . . 6 50

Majoliche. — *vedi* Amatore — Ricettario domestico.

Mais. — *vedi* Frumento e mais — Industria dei molini — Panificazione.

Malattie. — *vedi* Animali parassiti — Immunità — Zoonosi.

Malattie crittogamiche delle piante erbacee coltivate, del Dott. R. WOLF, traduz. con note ed aggiunte del Dott. P. BACCARINI, di pag. X-268, con 50 inc. 2 —

Malattie ed alterazioni dei vini, del Prof. S. CETTOLINI, di pag. XI-138, con 13 incisioni . . . . . . 2 —

Mammiferi. — *vedi* Zoologia.

Mandato commerciale, di E. VIDARI, di pag. VI-160. 1 50

Mandolinista (Manuale del), di A. PISANI, di pagine XX-140, con 13 figure, 3 tavole e 39 esempi . . 2 —

Manicomio. — *vedi* Psichiatria.

Manzoni Alessandro. Cenni biografici, di L. BELTRAMI, di pag. 196, con 9 autografi e 68 incisioni . . 1 50

Mare (Il), del Prof. V. BELLIO, di pag. IV-140, con 6 tavole litografate a colori 1 50

— *vedi anche* Atlante — Geografia.

L. c.

Marina. — *vedi* Attrezzatura — Canottaggio — Codice — — Costruttore navale — Doveri del macchinista — — Filonauta — Ingegnere navale — Macchinista navale — Marine da guerra — Marino.

Marine (Le) **da guerra del mondo al 1897,** di L. D'Adda, di pag. xvi-320, con 77 illustrazioni . . 4 50

Marino (Manuale del) **militare e mercantile,** del Contr'ammiraglio De Amezaga, con 18 xilografie, 2ª edizione, con appendice di Bucci di Santafiora. 5 —

Marmista (Manuale del), di A. Ricci, 2ª edizione, di pag. xii-154, con 47 incisioni . . . . 2 —

Mastici. — *vedi* Ricettario industriale — Vernici, ecc.

Matematica elementare. — *vedi* Formulario di matematica elementare.

Matematiche superiori. — *vedi* Calcolo — Repertorio di matematiche superiori.

Materia medica moderna (Manuale di), del Dott. G. Malacrida, di pag. xi-761 . . . . 7 50

— *vedi anche* Farmacista — Impiego ipodermico.

Meccanica, del Prof. R. Stawell Ball, traduz. del Prof. J. Benetti, 3ª ediz., di pag. xvi-214, con 89 inc. 1 50

— *vedi anche* Costruttore — Dinamica — Disegnatore meccanico — Disegno industriale — Macchinista e fuochista — Macchinista navale — Macchine agricole — Macchine da cucire e ricamare — Meccanismi (500) — Modellatore meccanico — Montatore (Il) di macchine — Operaio — Orologeria — Tornitore meccanico.

Meccanico, di E. Giorli. Nozioni speciali di Aritmetica, Geometria, Meccanica, Generatori del vapore, Macchine a vapore, Collaudazione e costo dei materiali, Doratura, Argentatura e Nichelatura, di pagine xii-234, con 200 problemi risolti e 130 figure. . . . 2 —

Meccanismi (500), scelti fra i più importanti e recenti riferentisi alla dinamica, idraulica, idrostatica, pneumatica, macchine a vapore, molini, torchi, orologerie ed altre diverse macchine, da H. T. Brown, traduzione dall'Ing. F. Cerruti, 2ª edizione italiana, di pag. vi-176, con 500 incisioni nel testo 2 50

Medaglie. — *vedi* Leghe metalliche — Monete greche — Monete romane — Numismatica — Vocabolarietto pei numismatici.

L. c.

Medicatura antisettica, del Dott. A. ZAMBLER, con prefaz. del Prof. E. Triconi, di pag. XVI-124, con 6 inc. 1 50
— *vedi anche* Farmacista — Impiego ipodermico — Materia medica.

Medicina popolare. — *vedi* Igiene popolare — Ricettario domestico.

Medio evo. — *vedi* Storia.

Memoria (L'arte della). — *vedi* Arte.

Mercedi. — *vedi* Paga giornaliera.

Merciologia, ad uso delle scuole e degli agenti di commercio, di O. LUXARDO, di pag. XII-452 . . . . 4 —
— *vedi anche* Industrie (diverse) — Olii — Piante industriali — Piante tessili.

Meridiane. — *vedi* Gnomonica.

Metalli preziosi (oro, argento, platino, estrazione, fusione, assaggi, usi), di G. GORINI, 2ª edizione di pagine II-196, con 9 incisioni. . . . . 2 —
— *vedi anche* Leghe metalliche — Oreficeria — Saggiatore.

Metallizzazione. — *vedi* Galvanoplastica — Galvanostegia.

Metallocromia. Colorazione e decorazione chimica ed elettrica dei metalli, bronzatura, ossidazione, preservazione e pulitura, dell'Ing. I. GHERSI, di p. VIII-192. 2 50

Metallurgia. — *vedi* Alluminio — Fonditore — Galvanoplastica — Gioielleria — Leghe metalliche — Saggiatore — Siderurgia — Tempera e cementazione — Tornitore.

Meteorologia generale, del Dott. L. DE MARCHI, di pag. VI-156, con 8 tavole colorate 1 50
— *vedi anche* Climatologia — Fulmini e parafulmini — Geografia fisica — Igroscopi e igrometri.

Metrica dei greci e dei romani, di L. MÜLLER, 2ª edizione italiana confrontata colla 2ª tedesca ed annotata dal Dott. Giuseppe Clerico, di pag. XVI-176. 1 50

Metodi facili per risolvere i problemi di geometria elementare, dell'Ing. E. GHERSI, con circa 200 problemi risolti. (In lavoro).

Metrica italiana. — *vedi* Ritmica e metrica italiana.

Metrologia Universale ed il **Codice Metrico Internazionale,** coll'indice alfabetico di tutti i pesi misure, monete, ecc. dell'Ing. A. TACCHINI, p. XX-482. 6 50
— *vedi anche* Codice del perito misuratore — Statica degli strumenti metrici.

L. c.

Mezzeria (Manuale pratico della) e dei vari sistemi della colonia parziaria in Italia, del Prof. Avv. A. Rabbeno, di pag. VIII-196 . . . . 1 50

Micologia. — *vedi* Funghi mangerecci — Malattie crittogamiche — Tartufi e funghi.

Microscopia. — *vedi* Anatomia microscopica — Animali parassiti — Bacologia — Batteriologia — Protistologia — Tecnica protistologica.

Microscopio (Il), Guida elementare alle osservazioni di Microscopia, del Prof. Camillo Acqua, di pagine XII-226, con 81 incisioni 1 50

Militaria. — *vedi* Codice cavalleresco — Duellante — Esplodenti — Marine da guerra — Marino — Scherma — Storia arte militare — Telemetria — Ufficiale (Manuale dell').

Mineralogia. — *vedi* Arte mineraria — Cristallografia — Marmista — Metalli preziosi — Oreficeria — Pietre preziose — Siderurgia.

Mineralogia generale, del Prof. L. Bombicci, 2ª ediz. riveduta, di pag. XVI-190, con 183 inc. e 3 tav. cromolitografiche 1 50

Mineralogia descrittiva, del Prof. L. Bombicci, 2ª ediz. di pag. IV-300, con 119 incis. (volume doppio). 3 —

Misura delle botti. — *vedi* Enologia.

Misure. — *vedi* Codice del Perito Misuratore — Metrologia.

Mitilicoltura. — *vedi* Ostricoltura — Piscicoltura.

Mitologia comparata, del Prof. A. De Gubernatis, 2ª ediz. di pag. VIII-150. (Esaurito).

Mitologia greca, di A. Foresti:

Volume I. *Divinità*, di pag. VIII-264 . . . . . . 1 50

Volume II. *Eroi*, di pag. 188. . . . . 1 50

Mitologie orientali, di D. Bassi:

Volume I. *Mitologia babilonese-assira*, di p. XVI-219. 1 50

Volume II. *Mitologia egiziana e fenicia*. (In lavoro).

Mnemotecnia. — *vedi* Arte della memoria.

Mobili artistici. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.

Moda. — *vedi* Confezioni d'abiti — Disegno, taglio e confezione biancheria — Fiori artificiali.

Modellatore meccanico, falegname ed ebanista, del Prof. G. Mina, di p. XVII-428, 293 inc. e 1 tav. 5 50

Molini. — *vedi* Industria dei.

L. c.

Momenti resistenti e pesi di travi metalliche composte. Prontuario ad uso degli ingegneri, architetti e costruttori, con 10 figure ed una tabella per la chiodatura, dell'Ing. E. SCHENCK, di pag. XI-188 . 3 50

Monete greche, di S. AMBROSOLI, di pag. XIV-286, con 200 fotoincisioni e 2 carte geografiche (volume doppio). 3 —

Monete romane, del Cav. F. GNECCHI, di pag. XV-182, con 15 tavole e 62 figure nel testo 1 50

— *vedi anche* Archeologia — Metrologia — Numismatica — Tecnologia monetaria — Vocabolarietto pei numismatici.

Monogrammi, del Prof. A. SEVERI, 73 tavole divise in tre serie, le prime due di 462 in due cifre e la terza di 116 in tre cifre. 3 50

— *vedi anche* Calligrafia — Ornatista.

Montagne. — *vedi* Alpi — Alpinismo — Arte mineraria — Geografia — Geologia — Prealpi — Siderurgia.

Montatore (Il) di macchine di S. DINARO. (In lavoro).

Morale. — *vedi* Etica — Filosofia morale.

Morfologia generale. — *vedi* Embriologia.

Morfologia greca, del Prof. V. BETTEI, di pag. XX-376. 3 —

Morfologia italiana, del Prof. E. GORRA, di p. VI-142. 1 50

Morte (La) vera e la morte apparente, con Appendice "*La legislazione mortuaria,*" del Dott. F. DELL'ACQUA, di pag. VIII-136 . . . . 2 —

Mosti. — *vedi* Densità dei.

Muriatico. — *vedi* Acido.

Musei. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Amatore di maioliche e porcellane — Pittura — Scoltura.

Musei industriali. — *vedi* Industrie (Piccole).

Musica. — *vedi* Armonia — Cantante — Mandolinista — Pianista — Storia della musica — Strumentazione — Strumenti ad arco e musica da camera.

Mutuo soccorso. — *vedi* Società di mutuo soccorso.

Napoleone I°, di L. CAPPELLETTI, con 23 fotoincisioni di pag. XX-272 . . . . 2 50

Naturalista preparatore (Il), del Dott. R. GESTRO, 3ª edizione riveduta ed aumentata del *Manuale dell'Imbalsamatore,* di pag. XVI-168, con 42 incisioni. . 2 —

Naturalista viaggiatore, dei Proff. A. ISSEL e R. GESTRO (Zoologia). di pag. VIII-144, con 38 incisioni . . 2 —

L. c.

Nautica. — *vedi* Astronomia — Attrezzatura navale — Canottaggio — Codici — Costruttore navale — Doveri del macchinista navale — Filonauta — Ingegnere navale — Macchinista navale — Marine da guerra — Marino — Nuotatore.

Neurotteri. — *vedi* Imenotteri, ecc.

Nichelatura. — *vedi* Galvanostegia — Leghe metalliche.

Nitrico. — *vedi* Acido.

Notaio (Man. del), aggiunte le Tasse di registro, di bollo ed ipotecarie, norme e moduli pel Debito pubblico, di A. Garetti, 3ª ediz. ampliata, di pag. XXXII-332 . . 3 50

— *vedi anche* Esattore — Testamenti.

Numeri. — *vedi* Teoria dei numeri.

Numismatica, del Dott. S. Ambrosoli, 2ª ediz. accresciuta, di pag. XV-250, con 120 fotoincisioni e 4 tavole. 1 50

— *vedi anche* Archeologia — Metrologia — Monete greche — Monete romane — Tecnologia monetaria — Vocabolarietto pei numismatici.

Nuotatore (Manuale del), del Prof. P. Abbo, di pagine XII-148, con 97 incisioni 2 50

Occultismo. — *vedi* Magnetismo e ipnotismo — Spiritismo — Telepatia.

Oculistica. — *vedi* Igiene della vista.

Olii vegetali, animali e minerali, loro applicazioni, di G. Gorini, 2ª edizione, completamente rifatta dal Dott. G. Fabris, di pag. VIII-214, con 7 incisioni, 2 —

Olivo ed olio, *Coltivazione dell'olivo, estrazione, purificazione e conservazione dell'olio,* del Prof. A. Aloi, 4ª ediz., di pag. XVI-361, con 45 incisioni . . . . . 3 —

Omero, di W. Gladstone, traduz. di R. Palumbo e C. Fiorilli, di pag. XII-196 . . . . 1 50

Operaio (Manuale dell'). Raccolta di cognizioni utili ed indispensabili agli operai tornitori, fabbri, calderai, fonditori di metalli, bronzisti aggiustatori e meccanici di G. Belluomini, 4ª ediz. aumentata, di pag. XVI-240. 2 —

Operazioni doganali. — *vedi* Codice doganale — Trasporti e tariffe.

Opere pubbliche (legislazione), dell'avv. L. Franchi. (In lavoro).

— *vedi anche* Ingegneria legale.

Oratoria. — *vedi* Arte del dire — Rettorica — Stilistica.

Ordinamento degli Stati liberi d'Europa, del Dott. F. Racioppi, di pag. VIII-310 (volume doppio) . 3 —

L. c.

Ordinamento degli Stati liberi fuori d'Europa, del Dott. F. Racioppi, di pag. VIII-376 (vol. doppio). 3 —

Ordinamento giudiziario (leggi sull'), dell'avvocato L. Franchi. (In lavoro).

Oreficeria. — *vedi* Giojelleria — Leghe metalliche — Metalli preziosi — Saggiatore.

Organoterapia, di E. Rebuschini, di pag. VIII-432. 3 50

Oriente antico. — *vedi* Storia antica.

Ornatista (Manuale dell'), dell'Arch. A. Melani. Raccolta di iniziali miniate e incise, d'inquadrature di pagina, di fregi e finalini, esistenti in opere antiche di biblioteche, musei e collezioni private. XXIV tav. in colori per miniatori, calligrafi, pittori di insegne, ricamatori, incisori, disegnatori di caratteri, ecc., Iª serie. 4 —

— *vedi anche* — Decorazioni.

Orologeria moderna, dell'Ing. Garuffa, di pagine VIII-302, con 276 incisioni . . . . 5 —

— *vedi anche* Gnomonica.

Orologi artistici. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte.

Orologi solari. — *vedi* Gnomonica.

Orticoltura, del Prof. D. Tamaro, con 60 incisioni . 4 —

Ortocromatismo. — *vedi* Fotografia.

Ortofrenia. Manuale per l'educazione dei fanciulli frenastenici (idioti, imbecilli, tardivi, ecc.), del Prof. P. Parise. (In lavoro).

Ortotteri. — *vedi* Imenotteri, ecc.

Ossidazione. — *vedi* Metallocromia.

Ostricoltura e mitilicoltura, del Dott. D. Carazzi, con 13 fototipie, di pag. VIII-202 . . . . 2 50

Ottica, di E. Gelcich, di p. XVI-576, con 216 inc. e 1 tav. 6 —

Ottone. — *vedi* Leghe metalliche.

Paga giornaliera (Prontuario della), **da cinquanta centesimi a lire cinque,** di C. Negrin, di pag. 222. 2 50

Paleoetnologia, del Prof. J. Regazzoni, di pag. XI-252, con 10 incisioni 1 50

— *vedi anche* Geologia.

Paleografia, di E. M. Thompson, traduz. dall'inglese, con aggiunte e note del Prof. G. Fumagalli, 2ª edizione rifatta. (In lavoro).

— *vedi anche* Dizionario di abbreviature.

Panificazione razionale, di Pompilio, di pag. IV-126. 2 —

— *vedi anche* Frumento — Industria dei molini.

L. c.

Parafulmini. — *vedi* Elettricità — Fulmini.
Parassiti. — *vedi* Animali parassiti.
Pascoli. — *vedi* Prato.
Pazzia. — *vedi* Psichiatra.
Pedagogia. — *vedi* Didattica — Estetica — Giardino infantile — Ginnastica femminile e maschile — Giuochi infantili — Igiene scolastica — Ortofrenia — Sordomuto.
Perizie d'arte. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte.
Pelli. — *vedi* Concia delle pelli.
Pensioni. — *vedi* Società di mutuo soccorso.
Pepe. — *vedi* Prodotti agricoli.
Perito misuratore. — *vedi* Codice del perito misuratore.
Pesi e misure. — *vedi* Metrologia universale — Statica e applicazione alla teoria e costruzione degli strumenti metrici — Tecnologia e terminologia monetaria.

Peso dei metalli, ferri quadrati, rettangolari, cilindrici, a squadra, a U, a Y, a Z, a T e a doppio T, e delle lamiere e tubi di tutti i metalli, di G. Belluomini, di pag. XXIV-248 . . . 3 50

Pianeti. — *vedi* Astronomia — Cosmografia — Gravitazione — Spettroscopio.

Pianista (Manuale del), di L. Mastrigli, di pag. XVI-112. 2 —

Piante e fiori sulle finestre, sulle terrazze e nei cortili. Coltura e descrizione delle principali specie di varietà, di A. Pucci, 2ª ediz., di pag. VIII-214, con 117 inc. 2 50

— *vedi anche* Botanica — Floricoltura — Frutta minori — Frutticoltura — Ricettario industriale.

Piante industriali, coltivazione, raccolta e preparazione, di G. Gorini, nuova edizione, di pag. II-144 . 2 —

Piante tessili. — *vedi* Coltivazione e industrie delle piante tessili.
Piccole industrie. — *vedi* Industrie.

Pietre preziose, classificazione, valore, arte del giojelliere, di G. Gorini, 2ª ed., di pag. 138, con 12 inc. 2 —

— *vedi anche* Giojelleria — Metalli preziosi.

Pirotecnia moderna, di F. Di Maio, con 111 incisioni, di pag. VIII-150. . . . . 2 50

— *vedi anche* Esplodenti — Ricettario industriale — Ricettario domestico.

Piscicoltura (d'acqua dolce), del Dott. E. Bettoni, di pag. VIII-318, con 85 incisioni . . . . 3 —

— *vedi anche* Ostricoltura — Piccole industrie — Zoologia.

L. c.

Pittura. Pittura italiana antica e moderna, dell'Arch. A. MELANI, 2ª edizione completamente rifatta, 2 vol., di pag. xx-164 e xvi-202, illustrati con 102 tav., di cui una cromolit. e 11 figure nel testo. (In lavoro).
— *vedi anche* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Anatomia pittorica — Colori (Scienza dei) — Colori e vernici — Decorazione — Dilettante di pittura — Disegno — Luce e colori — Ornatista — Ricettario domestico — Ristauratore dei dipinti.

Poesia. — *vedi* Arte del dire — Dantologia — Florilegio poetico — Letteratura — Omero — Rettorica — Ritmica — Shakespeare — Stilistica.

Pollicoltura, del March. G. TREVISANI, 3ª edizione, di pag. VII-182, con 72 incisioni 2 50
— *vedi anche* Abitazioni animali — Animali da cortile — Colombi.

Polveri piriche. — *vedi* Esplodenti — Pirotecnia.

Pomologia artificiale, secondo il sistema Garnier-Valletti, del Prof. M. DEL LUPO, pag. VI-132, e 44 inc. 2 —

Poponi. — *vedi* Frutta minori.

Porcellane. — *vedi* Amatore — Ricettario domestico.

Porco (Allevamento del). — *vedi* Maiale.

Posologia. — *vedi* Impiego ipodermico e dosatura.

Prato (Il), del Prof. G. CANTONI, di pag. 146, con 13 inc. 2 —

Prealpi bergamasche (Guida-itinerario alle), compresi i passi alla Valtellina, con prefazione di A. STOPPANI, 2ª ediz., di pag. xx-124, con carta topografica e panorama delle Alpi Orobiche . . . . 3 —
— *vedi anche* Alpi — Alpinismo — Dizionario alpino.

Pregiudizi. — *vedi* Errori e pregiudizi.

Previdenza. — *vedi* Assicurazione sulla vita — Società di mutuo soccorso.

Procedura civile e procedura penale. — *vedi* Codice.

Processi fotomeccanici (I moderni). Fotocollografia, fototipografia, fotolitografia, fotocalcografia, fotomodellatura, tricromia, del Prof. R. NAMIAS, di pag. VIII-316, con 53 figure, 41 illustrazioni e 9 tavole. 3 50

Prodotti chimici. — *vedi* Acido solforico.

Prodotti agricoli del Tropico (Manuale pratico del piantatore), del cav. A. GASLINI. (Il caffè, la canna da zucchero, il pepe, il tabacco, il cacao, il té, il dattero, il cotone, il cocco, la coca, il baniano, il banano, l'aloé, l'indaco, il tamarindo, l'ananas, l'albero del chinino,

L. c.

la juta, il baobab, il papaia, l'albero del caoutchouc, la guttaperca, l'arancio, le perle). Di pag. xvi-270. . 2 —

Produzione e commercio del vino in Italia, di S. Mondini, di pag. vii-304 . . . . 2 50

Profumiere (Manuale del), di A. Rossi. (In lavoro).
— *vedi anche* Industria saponiera — Ricettario domestico — Ricettario industriale.

Proiezioni (Le). Materiale, Accessori, Vedute a movimento, Positive sul vetro, Proiezioni speciali policrome, stereoscopiche, panoramiche, didattiche, ecc., del Dott. L. Sassi, di pag. xvi-447, con 141 incisioni. 5 —

Proiezioni ortogonali. — *vedi* Disegno.

Prontuario dell'agricoltore (Manuale di agricoltura, economia, estimo e costruzioni rurali), del Prof. V. Niccoli, di pag. xx-346 . . . . 5 50
— *vedi anche* Agronomia — Agricoltura moderna.

Prontuario del ragioniere (Manuale di calcolazioni mercantili e bancarie), del Rag. E. Gagliardi, di pag. xii-603 . . . . 6 50
— *vedi anche* Contabilità — Interesse e sconto — Ragioneria.

Prontuario di geografia e statistica, del Prof. G. Garollo, pag. 62 . . . . 1 —

Prontuario per le paghe. — *vedi* Paghe.

Proprietario di case e di opifici. Imposta sui fabbricati dell'Avv. G. Giordani, di pag. xx-264 . . 1 50
— *vedi anche* Ipoteche.

Prosodia — *vedi* Metrica dei greci e dei romani — Ritmica e metrica razionale italiana.

Prospettiva (Manuale di), dell'Ing. C. Claudi, di pagine 64, con 28 tavole . . . . 2 —

Protistologia, del Prof. L. Maggi, 2ª edizione, di pag. xvi-278, con 93 incis. nel testo (volume doppio). 3 —
— *vedi anche* Anatomia microscopica — Animali parassiti — Batteriologia — Microscopio — Tecnica protistologica.

Prototipi (I) internazionali del metro e del kilogramma ed il codice metrico internazionale. — *vedi* Metrologia.

Proverbi in 4 lingue. — *vedi* Dottrina popolare.

Proverbi (516) **sul cavallo,** raccolti ed annotati dal Colonnello Volpini, di pag. xix-172 . . . . . 2 50
— *vedi anche* Cavallo — Dizionario termini delle corse.

L. c.

Pseudoneurotteri. — *vedi* Imenotteri, ecc.

Psichiatria. Confini, cause e fenomeni della pazzia. Concetto, classificazione, forme cliniche e diagnosi delle malattie mentali. Il manicomio, di J. FINZI, di p. VIII-222. 2 50

Psicologia, del Prof. C. CANTONI, di p. VIII-168, 2ª ediz. 1 50

— *vedi anche* Estetica — Filosofia — Logica.

Psicologia fisiologica, del Dott. G. MANTOVANI, di pag. VIII-165, con 16 incisioni 1 50

Pugilato e lotta per la difesa personale, Box inglese e francese, di A. COUGNET, di pag. XXIV-198, con 104 incisioni 2 50

Raccoglitore d'autografi, con molti facsimili, di E. BUDAN. (In lavoro).

Raccoglitore di francobolli. — *vedi* Dizionario filatelico.

Raccoglitore di oggetti d'arte. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte — Amatore di maioliche e porcellane.

Radiografia. — *vedi* Raggi Röntgen.

Ragioneria, del Prof. V. GITTI, 3ª edizione riveduta, di pag. VIII-137, con 2 tavole. 1 50

— *vedi anche* Contabilità — Interesse e sconto — Paga giornaliera — Prontuario del ragioniere.

Ragioneria delle Cooperative di consumo (Manuale di), del Rag. G. ROTA, di pag. XV-408 (vol. doppio). 3 —

Ragioneria industriale, del Prof. Rag. ORESTE BERGAMASCHI, di p. VII-280 e molti moduli (vol. doppio). 3 —

Ragioniere. — *vedi* Prontuario del.

Ramatura. — *vedi* Galvanostegia.

Razze umane. — *vedi* Antropologia.

Reclami ferroviarii. — *vedi* Trasporti e tariffe.

Registro e Bollo (Leggi sulle tasse di) **con appendice e commenti,** di L. FRANCHI 1 50

Regolo calcolatore e sue applicazioni nelle operazioni topografiche, dell'Ing. G. POZZI, di pag. XV-238 con 182 incisioni e 1 tavola 2 50

Religione. — *vedi* Bibbia — Buddismo — Diritto ecclesiastico — Mitologia.

Religioni e lingue dell'India inglese, di R. CUST, tradotte dal Prof. A. DE GUBERNATIS, di p. IV-124. 1 50

— *vedi anche* Buddismo.

Repertorio di matematiche superiori. Definizioni, formole, teoremi, cenni bibliografici, del Prof. E. PASCAL. Vol. I. *Analisi,* di pag. XVI-642. . . . 6 —

Vol. II. *Geometria.* (In lavoro).

L. c.

Resistenza dei materiali e stabilità delle costruzioni, di P. GALLIZIA, p. x-336, con 236 inc. e 2 tav. 5 50
— *vedi anche* Momenti resistenti.
Rettili. — *vedi* Zoologia.
Rettorica, ad uso delle scuole, di F. CAPELLO, p. VI-122. 1 50
— *vedi anche* Arte del dire — Stilistica.
Ribes. — *vedi* Frutta minori.
Ricamo. — *vedi* Disegno e taglio di biancheria — Macchine da cucire — Monogrammi — Ornatista — Piccole industrie — Ricettario domestico.
Ricchezza mobile, dell'Avv. E. BRUNI, p. VIII-218. 1 50
— *vedi anche* Esattore — Imposte dirette — Prontuario di valutazione.
Ricettario domestico, dell'ing. I. GHERSI. Adornamento della casa. Arti del disegno. Giardinaggio. Conservazione di animali, frutti, ortaggi, piante. Animali domestici e nocivi. Bevande. Sostanze alimentari. Combustibili e illuminazione. Detersione e lavatura. Smacchiatura. Vestiario. Profumeria e toeletta. Igiene e medicina. Mastici e plastica. Colle e cementi. Vernici ed encaustici. Metalli. Vetrerie, di pag. 550 con 2340 consigli pratici e ricette accuratamente scelte . . . 5 50
Ricettario industriale, dell'Ing. I. GHERSI. Procedimenti utili nelle arti, industrie e mestieri. Caratteri, saggio e conservazione delle sostanze naturali ed artificiali d'uso comune. Colori, vernici, mastici, colle, inchiostri, gomma elastica, materie tessili, carta, legno, fiammiferi, fuochi d'artificio, vetro. Metalli: bronzatura, nichelatura, argentatura, doratura, galvanoplastica, incisione, tempera, leghe. Filtrazione. Materiali impermeabili, incombustibili, artificiali. Cascami. Olii, saponi, profumeria, tintoria, smacchiatura, imbianchimento. Agricoltura. Elettricità, di pag. IV-564, con 26 incisioni e 940 ricette. 5 50
Ricettario fotografico, del Dott. L. SASSI, p. VI-150. 2 —
— *vedi anche* Arti grafiche — Fotocromatografia — Fotografia industriale — Fotografia pei dilettanti — Fotografia ortocromatica.
Rilievi. — *vedi* Cartografia — Compensazione degli errori.
Rincoti. — *vedi* Imenotteri, ecc.
Riscaldamento e ventilazione degli ambienti abitati, di R. FERRINI, 2 vol., di p. x-332, con 94 inc. 4 —

L. c.

Risorgimento italiano (Storia del) **1814-1870,** con l'aggiunta di un sommario degli eventi posteriori, del Prof. F. Bertolini, 2ª ediz., di pag. VIII-208 . . 1 50
— *vedi anche* Storia (Breve) d'Italia — Storia e cronologia — Storia italiana.

Ristauratore dei dipinti, del Conte G. Secco-Suardo, 2 volumi, di pag. XVI-269, XII-362. con 47 inc. 6 —
— *vedi anche* Amatore d'oggetti d'arte e di curiosità.

Ritmica e metrica razionale italiana, del Prof. Rocco Murari, di pag. XVI-216 . . . . 1 50
— *vedi anche* Arte del dire — Rettorica — Stilistica.

Rivoluzione francese (La) (1789-1799), del Prof. Dott. Gian Paolo Solerio, di pag. IV-176 . . . . 1 50
— *vedi anche* Napoleone.

Roma antica. — *vedi* Mitologia — Monete — Topografia.

Röntgen (I raggi di) **e le loro pratiche applicazioni,** di Italo Tonta, p. VIII-160, con 65 inc. e 14 tav. 2 50

Rhum. — *vedi* Liquorista.

Saggiatore (Man. del), di F. Buttari, di pag. VIII-245, con 28 incisioni 2 50

Sanità e sicurezza pubblica (Leggi sulla) **con decreti e disposizioni annesse,** di L. Franchi. 1 50

Sanscrito (Avviamento allo studio del), del Prof. F. G. Fumi, 2ª edizione rifatta, di pag. XII-254 (vol. doppio). 3 —

Saponeria. — *vedi* Industria saponiera — Profumiere.

Sarta da donna. — *vedi* Confezione di abiti — Biancheria.

Scacchi (Manuale del giuoco degli), di A. Seghieri, 2ª ediz. ampliata da E. Orsini, con una append. alla sezione delle partite giuocate e una nuova raccolta di 52 problemi di autori italiani, di pag. VI-310, con 191 incisioni. . . . . 3 —

Scherma italiana (Manuale di), su i principii ideati da Ferdinando Masiello, del Comm. J. Gelli, di pagine VIII-194. con 66 tavole 2 50
— *vedi anche* Duello.

Scienza delle finanze, di T. Carnevali, pag. IV-140. 1 50

Scienze. — *vedi* Classificazione delle scienze.

Scoltura. Scoltura italiana antica e moderna, statuaria e ornamentale dell'Arch. Prof. A. Melani, di pag. XVIII-196, con 26 figure e 56 tavole . . . . 4 —

Sconti. — *vedi* Interesse e sconto.

L. c.

Scritture d'affari (Precetti ed esempi di), per uso delle scuole tecniche, popolari e commerciali, del Prof. D. Maffioli, 2ª ediz., di pag. VIII-203 . . . . . . 1 50

Scuole industriali. — *vedi* Industrie (Piccole).

Segretario comunale. — *vedi* Esattore.

Selvicoltura, di A. Santilli, di pag. VIII-220, e 46 inc. 2 —

Semeiotica, di U. Gabbi, di pag. XVI-216, con 11 inc. 2 50

Sericoltura. — *vedi* Bachi da seta — Filatura — Gelsicoltura — Industria della seta — Tintura della seta.

Shakespeare, di Dowden, traduzione di A. Balzani, di pag. XII-242 . . . . 1 50

Sicurezza pubblica. — *vedi* Sanità.

Siderurgia (Manuale di), dell'Ing. V. Zoppetti, pubblicato e completato per cura dell'Ing. E. Garuffa, di pag. IV-368, con 220 incisioni 5 50

— *vedi anche* Fonditore — Operaio.

Sieroterapia, del Dott. E. Rebuschini, di pag. VIII-424. 3 —

— *vedi anche* Impiego ipodermico.

Sigle epigrafiche. — *vedi* Dizionario di abbreviature.

Sismologia, del Capitano L. Gatta, di pag. VIII-175, con 16 incisioni e 1 carta 1 50

— *vedi anche* Vulcanismo.

Smacchiatura. — *vedi* Ricettario domestico.

Smalti. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.

Soccorsi d'urgenza, del Dott. C. Calliano, 4ª ediz. riveduta e ampliata, di pag. XLVI-352, con 6 tav. litogr. 3 —

— *vedi anche* Assistenza infermi — Igiene.

Socialismo, di G. Biraghi, di pag. XV-285 (vol. dop.) 3 —

Società di mutuo soccorso. Norme per l'assicurazione delle pensioni e dei sussidi per malattia e per morte, del Dott. G. Gardenghi, di pag. VI-152. 1 50

Sociologia generale (Elementi di), del Dott. Emilio Morselli, di pag. XII-172 . . . . 1 50

Sordomuto (Il) **e la sua istruzione.** Manuale per gli allievi e le allieve delle R. Scuole normali, maestri e genitori, del Prof. P. Fornari, di p. VIII-232, con 11 inc. 2 —

Sostanze alimentari. — *vedi* Adulterazione — Analisi delle — Conservazione delle.

Specchi. — *vedi* Fabbricazione degli specchi.

Spettroscopio (Lo) **e le sue applicazioni,** di R. A. Proctor, trad. con note ed aggiunte di F. Porro, di pag. VI-178, con 71 inc. e una carta di spettri. . 1 50

Lr. c.

Spiritismo, di A. PAPPALARDO, di pag. XVI-204 . . 2 —
— *vedi anche* Magnetismo — Telepatia.

Spirito di vino. — *vedi* Alcool — Cognac — Liquorista.

Sport. — *vedi* Ballo — Biliardo — Cacciatore — Canottaggio — Cavallo — Dizionario di termini delle corse — Duellante — Filonauta — Ginnastica — Giuochi — Lawn-Tennis — Nuotatore — Pugilato — Scacchi — Scherma.

Stagno (Vasellame di). — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Leghe metalliche.

Statica (Principî di) **e loro applicazione alla teoria e costruzione degli strumenti metrici,** dell'Ing. E. BAGNOLI, pag. VIII-252 con 192 inc. 3 50
— *vedi anche* Metrologia.

Statistica, del Prof. F. VIRGILII, 2ª ediz., di p. VIII-176. 1 50

Stelle. — *vedi* Astronomia — Cosmografia — Gravitazione — Spettroscopio.

Stemmi. — *vedi* Araldica.

Stenografia, di G. GIORGETTI (secondo il sistema Gabelsberger-Noe), 2ª edizione, di pag. IV-241. . . . . 3 —

Stenografia (Guida per lo studio della) sistema Gabelsberger-Noe, compilata in 35 lezioni da A. NICOLETTI, di pag. VIII-160 . . . . 1 50

Stenografia. Esercizi graduali di lettura e di scrittura stenografica (sistema Gabelsberger-Noe), con tre novelle, del Prof. A. NICOLETTI, di pag. VIII-160 . . 1 50
— *vedi anche* Dizionario stenografico.

Stereometria applicata allo sviluppo dei solidi e alla loro costruzione in carta, del Prof. A. RIVELLI, di pag. 90, con 92 incis. e 41 tav. 2 —

Stilistica, dei Prof. F. CAPELLO di pag. XII-164 . . 1 50
— *vedi anche* Arte del dire — Rettorica.

Stimatore d'arte. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità — Amatore di maioliche e porcellane.

Storia antica. Vol. I. *L'Oriente Antico*, del Prof. I. GENTILE, di pag. XII-232. . . . . 1 50
Vol. II. *La Grecia*, di G. TONIAZZO, di pag. VI-216. 1 50

Storia dell'arte militare antica e moderna, del Cap. V. ROSSETTO, con 17 tav. illustr., di p. VIII-504. 5 50

Storia e cronologia medioevale e moderna, in CC tavole sinottiche, del Prof. V. CASAGRANDI, 2ª edizione, di pag. VI-260 . . . . 1 50

L. c.

Storia della ginnastica. — Vedi *Ginnastica.*

Storia d'Italia (Breve), del Prof. P. ORSI, di p. XII-268. 1 50

Storia di Francia, di G. BRAGAGNOLO. (In lavoro).

Storia italiana (Manuale di), C. CANTÙ, di pag. IV-160 (esaurita).

— *vedi anche* Risorgimento.

Storia della musica, del Dott. A. UNTERSTEINER, di pag. 300 (volume doppio) . . . . 3 —

Storia naturale dell'uomo e suoi costumi. — *vedi* Antropologia — Etnografia — Fisiologia — Grafologia — Paleografia.

Strumentazione (Man. di), di E. PROUT, traduzione italiana con note di V. RICCI, con 96 esempi, di p. X-222. 2 50

Strumenti ad arco (Gli) **e la musica da camera,** del Duca di CAFFARELLI F., di pag. X-235 . . . . 2 50

— *vedi anche* Armonia — Cantante — Mandolinista — Pianista.

Strumenti metrici. — *vedi* Metrologia — Statica.

Suono. — *vedi* Luce e suono.

Sussidi. — *vedi* Società di mutuo soccorso.

Tabacco, del Prof. G. CANTONI, di p. IV-176, con 6 inc. 2 —

Tabacchiere artistiche. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.

Tacheometria. — *vedi* Celerimensura — Telemetria — Topografia — Triangolazioni.

Taglio e confezione biancheria. — *vedi* Confezione — Disegno.

Tamarindo. — *vedi* Prodotti agricoli.

Tappezzerie. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.

Tariffe ferroviarie. — *vedi* Codice doganale — Trasporti e tariffe.

Tartufi (I) **ed i funghi,** loro natura, storia, coltura, conservazione e cucinatura, di FOLCO BRUNI, di p. VIII-184. 2 —

— *vedi anche* Funghi.

Tasse di registro, bollo, ecc. — *vedi* Codice del bollo — Notaro. — Registro e bollo.

Tasse. — *vedi* Esattore — Imposte.

Tassidermista. — *vedi* Imbalsamatore — Naturalista viaggiatore.

Tavole logaritmiche. — *vedi* Logaritmi.

Tè. — *vedi* Prodotti agricoli.

Tecnica microscopica. — *vedi* Anatomia microscopica.

Tecnica protistologica, del Prof. L. MAGGI, di pag. XVI-318 (volume doppio). . . . . 3 —

— *vedi anche* Protistologia.

L. c.

L. c.

Tintura della seta, studio chimico tecnico, di T. PASCAL, di pag. XVI-432 . . . . 5 —

— *vedi anche* Industria della seta.

Tipografia (Vol. I). Guida per chi stampa e fa stampare. — Compositori, e Correttori, Revisori, Autori ed Editori, di S. LANDI, di pag. 280 . . . . 2 50

Tipografia (Vol. II). Lezioni di composizione ad uso degli allievi e di quanti fanno stampare, di S. LANDI, di pag. VIII-271, corredato di figure e di modelli . . 2 50

— *vedi anche* Vocabolario tipografico.

Tisici e i sanatorii (La cura razionale dei), del Dott. A. ZUBIANI, prefazione del Prof. B. SILVA, di pag. XVI-240, con 4 incisioni . . . . 2 —

Topografia e rilievi. — *vedi* Cartografia — Catasto italiano — Celerimensura — Compensazione degli errori — Curve — Disegno topografico — Estimo dei terreni — Estimo rurale — Geometria pratica — Prospettiva — Regolo calcolatore — Telemetria — Triangolazioni topografiche e triangolazioni catastali.

Topografia di Roma antica, di L. BORSARI, di pagine VIII-436, con 7 tavole. 4 50

Tornitore meccanico (Guida pratica del), ovvero sistema unico per calcoli in generale sulla costruzione di viti e ruote dentate, arricchita di oltre 100 problemi risolti, di S. DINARO, di pag. 164 . . . . . 2 —

— *vedi anche* Meccanico — Operaio.

Trasporti, tariffe, reclami ferroviari ed operazioni doganali. Manuale pratico ad uso dei commercianti e privati, colle norme per l'interpretazione delle tariffe e disposizioni vigenti, per A. G. BIANCHI, con una carta delle reti ferroviarie italiane, di p. XVI-152. 2 —

— *vedi anche* Codice doganale.

Travi metallici composti — V. *Momenti resistenti.*

Triangolazioni topografiche e triangolazioni catastali, dell'Ing. O. JACOANGELI. Modo di fondarle sulla rete geodetica, di rilevarle e calcolarle, di p. XIV-240, con 32 inc., 4 quadri degli elementi geodetici, 32 modelli pei calcoli trigonometrici e tav. ausiliarie. 7 50

— *vedi anche* Cartografia — Celerimensura — Disegno topografico — Geometria pratica — Geografia metrica — Prospettiva — Regolo calcolatore — Telemetria.

L. c.

Trigonometria. — *vedi* Geometria metrica — Logaritmi.

Tubercolosi. — *vedi* Tisici.

Uccelli. — *vedi* Zoologia.

Ufficiale (Manuale per l') del Regio Esercito italiano, di U. MORINI, di pag. xx-388 . . . . 3 50

— *vedi anche* Codice cavalleresco — Duellante — Scherma.

Unità assolute. Definizione, Dimensioni, Rappresentazione, Problemi, dell'Ing. G. BERTOLINI, pag. x-124. 2 50

Usciere. — *vedi* Conciliatore.

Utili. — *vedi* Interessi e sconto — Prontuario del ragioniere.

Uva spina. — *vedi* Frutta minori.

Uve da tavola. Varietà, coltivazione e commercio, del Dott. D. TAMARO, terza edizione, di pag. xvi-278, con 8 tavole colorate, 7 fototipie e 57 incisioni. . . 4 —

— *vedi anche* Densità dei mosti — Enologia — Viticoltura.

Valli lombarde. — *vedi* Dizionario alpino — Prealpi Bergamasche.

Valori pubblici (Manuale per l'apprezzamento dei) e per le operazioni di Borsa, del Dott. F. PICCINELLI, 2ª edizione completamente rifatta e accresciuta, di pagine xxiv-902. . . . . 7 50

— *vedi anche* Debito pubblico.

Valutazioni. — *vedi* Prontuario del ragioniere.

Vasellame antico. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.

Veleni ed avvelenamenti, del Dott. C. FERRARIS, di pag. xvi-208, con 20 incisioni 2 50

Ventagli artistici. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte e di curiosità.

Ventilazione. — *vedi* Riscaldamento.

Verbi greci anomali (I), del Prof. P. SPAGNOTTI, secondo le Gramm. di CURTIUS e INAMA, di p. xxiv-107. 1 50

— *vedi anche* — Esercizi greci — Fonologia greca — Grammatica greca — Morfologia greca.

Verbi latini di forma particolare nel perfetto e nel supino, di A. F. PAVANELLO, con indice alfabetico di dette forme, di pag. vi-215 . . . . 1 50

— *vedi anche* — Esercizi latini — Fonologia latina — Grammatica latina.

Vermouth. — *vedi* Liquorista.

L. c.

Vernici, lacche, mastici, inchiostri da stampa, ceralacche e prodotti affini (Fabbricazione delle), dell'Ing. UGO FORNARI, di pag. VIII-262 . . . . . 2 —
— *vedi anche* Colori e vernici — Ricettario domestico — Ricettario industriale.

Veterinaria. — *vedi* Alimentazione del bestiame — Bestiame — Cane — Cavallo — Coniglicoltura — Igiene veterinaria — Immunità — Maiale — Zootecnia.

Vetri artistici. — *vedi* Amatore di oggetti d'arte.

Vini bianchi da pasto e Vini mezzocolore (Guida pratica per la fabbric., l'affinamento e la conservaz. dei), del Barone G. A PRATO, di pag. XII-276, con 40 incisioni . . . . 2 —

Vino (Il), di G. GRAZZI-SONCINI, di pag. XVI-152. . . 2 —

Vino. — *vedi anche* Densità dei mosti — Enologia — Malattie — Produzione dei vini.

Vino aromatizzato. — *vedi* Cognac — Liquorista

Viticoltura. Precetti ad uso dei Viticoltori italiani, del Prof. O. OTTAVI, rived. ed ampliata da A. STRUCCHI, 4ª ediz., di pag. XVI-200, con 22 incisioni . . . . . 2 —
— **ed enologia**. — *vedi* Alcool — Analisi del vino — Cantiniere — Cognac — Densità dei mosti — Enologia — Enologia domestica — Liquorista — Malattie ed alterazioni dei vini — Produzione e commercio del vino — Uve da tavola — Vino.

Vocabolarietto pei numismatici (in 7 lingue), del Dott. S. AMBROSOLI, di pag. VIII-134 . . . . . 1 50
— *vedi anche* Monete — Numismatica.

Vocabolario araldico ad uso degli italiani, del Conte G. GUELFI, di pag. VIII-294, con 356 incis. 3 50
— *vedi anche* Grammatica araldica.

Vocabolario compendioso della lingua russa, del Prof. VOINOVICH, di pag. XVI-238 (volume doppio). 3 —
— *vedi anche* Grammatica russa.

Vocabolario tipografico, di S. LANDI. (In lavoro).

Volapük (Dizionario italiano-volapük), preceduto dalle Nozioni compendiose di grammatica della lingua, del Prof. C. MATTEI, secondo i principii dell'inventore M. SCHLEYER, ed a norma del *Dizionario Volapük* ad uso dei francesi, del Prof. A. KERCKHOFFS, p. XXX-198. 2 50

Volapük (Dizion. volapük-italiano), del Prof. C. MATTEI, di pag. XX-204 . . . . 2 50

L. c.

Volapük, Manuale di conversazione e raccolta di vocaboli e dialoghi italiani-volapük, per cura di M. Rosa Tommasi e A. Zambelli, di pag. 152 . . . . . . 2 50

Vulcanismo, del Cap. L. Gatta, di p. VIII-268 e 28 inc. 1 50

— *vedi anche* Sismologia — Termodinamica.

Zoologia, dei Proff. E. H. Giglioli e G. Cavanna,

I. Invertebrati, di pag. 200, con 45 figure . . . 1 50

II. Vertebrati. Parte I, Generalità, Ittiopsidi (Pesci ed Anfibi), di pag. XVI-156, con 33 incisioni. 1 50

III. Vertebrati. Parte II, Sauropsidi, Teriopsidi (Rettili, Uccelli e Mammiferi), di pag. XVI-200, con 22 incisioni 1 50

— *vedi anche* Anatomia e fisiologia comparate — Animali parassiti dell'uomo — Animali da cortile — Apicoltura — Bachi da seta — Batteriologia — Bestiame — Cane — Cavallo — Coleotteri — Colombi — Coniglicoltura — Ditteri — Embriologia e morfologia generale — Imbalsamatore — Imenotteri — Insetti nocivi — Insetti utili — Lepidotteri — Maiale — Naturalista viaggiatore — Ostricoltura e mitilicoltura — Piscicoltura — Pollicoltura — Protistologia — Tecnica protistologica — Zootecnia.

Zoonosi, del Dott. B. Galli Valerio, di pag. XV-227. 1 50

Zootecnia, del Prof. G. Tampelini, di pag. VIII-297, con 52 incisioni 2 50

— *vedi anche* Alimentazione del bestiame — Cane — Cavallo — Maiale.

Zucchero. — *vedi* Industria dello zucchero.

INDICE ALFABETICO DEGLI AUTORI

Ab-Ber

Tip. Lombardi di M. Bellinzaghi
Milano - Fiori Oscuri, 7 - Milano